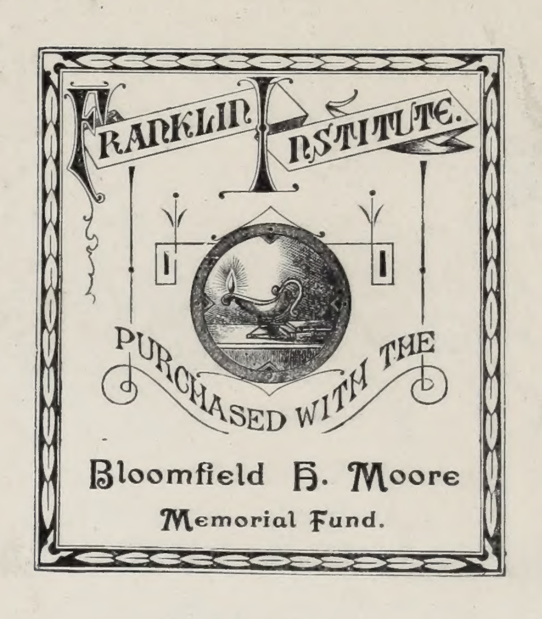



FRANKLIN INSTITUTE.
PURCHASED WITH THE
Bloomfield H. Moore
Memorial Fund.



Professor Dr. Julius von Schroeder.

Gerberei-Chemie

Sammlung von Aufsätzen

Professors Dr. Julius von Schroeder.

Veröffentlicht in den Jahren 1886 bis 1895

in der

Deutschen Gerber-Zeitung.

Herausgegeben

unter Zustimmung von Professor Dr. Julius von Schroeder's Erben

von

F. A. Günthers Zeitungsverlag.

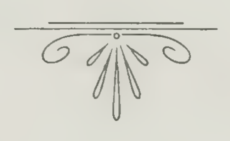


Berlin 1898.

Verlag: F. A. Günthers Zeitungsverlag, Berlin.

Inhalt.

Seite



Vorwort.

Als der größte Gerberei-Chemiker, den Deutschland bisher besessen hat, Professor Dr. v. Schroeder zu Tharandt i. S., am 24. Oktober 1895 in verhältnißmäßig noch jungen Jahren durch den Tod seinem Wirken entrissen wurde, verlor die deutsche Leder-Industrie einen Berather, der über die mannigfaltigsten Fragen gerberischer Technik Aufschluß gegeben und, wie es in dem kurzen, aber gehaltvollen Nachruf des Centralvereins der Deutschen Leder-Industrie hieß, die Theorie in den Dienst der Praxis gestellt hatte. Der Verlust war um so mehr zu beklagen, als gerade erst im Anfange der neunziger Jahre Professor v. Schroeder Gelegenheit erhalten hatte, mit einem weiteren Kreise von Leder-Industriellen persönlich zu verkehren und dadurch sowohl direkt von der Praxis Anregung zu neuen Forschungen zu erhalten, wie Besserungen der Technik den Industriellen selbst an die Hand zu geben. Dieses Zusammenarbeiten, hätte es länger gedauert, würde voraussichtlich der deutschen Gerberei zum größten Segen geworden sein.

Der Tod ließ diese Erwartungen nicht reifen. Ein Herzschlag machte dem Leben und Wirken des echt deutschen Forschers ein Ende. Was sterblich an ihm war, deckt jetzt grüner Rasen. Sein geistiges Werk aber lebt fort und wird in Theorie und Praxis noch lange befruchtend wirken.

Einen großen, vielleicht den größten Theil seiner unmittelbar auf die Gerberei bezüglichen Arbeiten hat Professor v. Schroeder in der „Deutschen Gerber-Zeitung", dem Organ des über ganz Deutschland sich erstreckenden Centralvereins der Deutschen Leder-Industrie, veröffentlicht.

Bald nach seinem Tode tauchte der Plan auf, die Schroeder'schen, in der „Deutschen Gerber-Zeitung" veröffentlichten Aufsätze in einem Werke zu vereinigen und so dem dahingeschiedenen, um die Gerberei so hochverdienten Manne ein Denkmal zu setzen, wie es seiner Eigenart am besten entspräche. Der Plan brauchte Zeit zu seiner Reife. Jetzt ist er zur Ausführung gebracht.

Sein Gelingen ist in erster Linie Frau Prof. Dr. v. Schroeder zu danken, die bereitwillig ihre Zustimmung zu der vorliegenden Zusammenstellung gegeben hat. Sie hat damit einen Antheil an den Verdiensten ihres verstorbenen Mannes um die deutsche Gerberei erhalten. Gefördert haben das Werk die Herren Generalsekretär R. Krause-Berlin, Direktor Dr. Haenlein-Freiberg i. S. und Redakteur O. Krahner-Berlin. Auch ihnen sei an dieser Stelle unser bester Dank für ihre freundlichen Bemühungen ausgesprochen.

Wenn die deutsche Industrie im Allgemeinen und die deutsche Leder-Industrie im Besonderen die Konkurrenz des Auslandes bestehen und diese auch auf dem Weltmarkte überflügeln will, so wird sie immer mehr und immer eifriger auf die Vervollkommnung ihrer Erzeugnisse sehen müssen. Nur wer das verhältnißmäßig beste Fabrikat aufweist, kann im Ringen um die Absatzmärkte den Sieg davontragen. Das beste Fabrikat aber wird die deutsche Gerberei nur erzielen, wenn sie sich in steter Fühlung mit der Wissenschaft hält. Hierzu anzuregen, soll auch ein Zweck des vorliegenden Werkes sein. Professor v. Schroeder's Geist soll dauernd befruchtend auf die Gerbereipraxis wirken.

Berlin, im Frühjahr 1898.

F. A. Günthers Zeitungsverlag.

Das Leben und Wirken Professor Dr. Julius von Schroeders.*)

Von

Dr. F. H. Haenlein.

Theodor Julius Reinhold von Schroeder wurde geboren am 24. April 1843 in Dorpat als erster Sohn des Gouvernements-Schuldirektors und Staatsrathes Julius von Schroeder. Zu seiner Ausbildung besuchte er anfänglich eine Privatschule, später, und zwar von 1853 ab das Gymnasium seiner Vaterstadt. Ostern 1859 verließ er das Gymnasium wieder, um sich privatim auf die Maturitätsprüfung vorzubereiten, die er im Jahre 1860 ablegte.

Nachdem er im Jahre 1861 zunächst seinen Vater auf einer längeren Reise nach Deutschland begleitet hatte, bezog er im August dieses Jahres die Universität Dorpat, um Chemie zu studiren.

Sein eifriges wissenschaftliches Streben trug ihm bereits als Student einen Lohn ein in Gestalt einer goldenen Medaille, die ihm von der Universität verliehen wurde für eine Preisarbeit, betitelt: „Untersuchung der chemischen Konstitution des Frühjahrssaftes der Birke." Gegen Ende des Jahres 1865 beschloß er sein Universitätsstudium mit der Ablegung des Kandidaten-Examens der Chemie. Er blieb indessen dem Verbande der Universität erhalten durch seine Anstellung als zweiter Assistent am chemischen Universitäts-Laboratorium unter dem Professor Dr. Karl Schmidt. Diese Assistentenstelle bekleidete er vom Anfang des Jahres 1866 an bis zum März 1868.

Schon in seiner Jugend besaß von Schroeder einen starken inneren Drang nach Deutschland, nach deutscher Wissenschaft und deutscher Sitte, einen Drang, dem er im Sommer 1866 durch eine zweite größere Reise nach Deutschland nachgab und der ihn 1868 dazu führte, seine Stellung in Dorpat aufzugeben. Er begab sich

*) Mit gütiger Erlaubniß des Verfassers entnommen dem 7. Jahresbericht der Deutschen Gerberschule zu Freiberg i. S.

nach Deutschland mit der bestimmten Absicht, sich daselbst nicht nur wissenschaftlich weiter auszubilden, sondern sich womöglich dort auch eine Stellung zu erringen, die es ihm ermöglichte, dauernd in Deutschland zu bleiben. Er reiste zunächst über Berlin nach Heidelberg, wo er im Wintersemester 1868/69 studirte und besonders die Vorlesungen des Chemikers Bunsen, des Pflanzenphysiologen Hofmeister und des Agrikulturchemikers A. E. Mayer besuchte. Nach einem darauf folgenden kurzen Aufenthalt in Berlin kam er in die Stadt, die ihm in der Folge zu einer zweiten Heimath wurde, nach Tharandt.

Hier erhielt er zunächst eine Assistentenstelle an der pflanzenphysiologischen Versuchsstation des Professors Dr. Nobbe, der ihm zugleich auch die Assistenz in dem von ihm geleiteten mikroskopischen Praktikum für die Studirenden an der Forstakademie übertrug (bis Ostern 1871).

Während dieser Assistentenzeit erwarb er sich den philosophischen Doktorgrad an der Universität Rostock auf Grund einer Arbeit, betitelt: „Die Frühjahrsperiode der Birke und des Ahorns.“

Eine Unterbrechung seiner Thätigkeit brachte der deutsch-französische Krieg, der ihn vom August bis Mitte November 1870 nach Frankreich führte. Als freiwilliger Krankenpfleger der sächsischen Felddiakonie folgte er dem 12. Armeekorps und erhielt nach dem Friedensschluß das sächsische Erinnerungskreuz und die Feldzugsmedaille am Nichtkombattantenbande.

Bald nach seiner Rückkehr aus Frankreich vollzog sich ein Wechsel in seiner Tharandter Stellung insofern, als er am 1. Januar 1871 die Assistentenstelle an der pflanzenphysiologischen Versuchsstation vertauschte mit einer solchen am chemischen Laboratorium der Forstakademie, dessen Vorstand damals der Hofrath Professor Dr. Adolph Stöckhardt war. Im November 1872 wurde ihm eine außerordentliche Professur für Landwirthschaft in Dorpat angetragen, die er indessen ausschlug, um in Deutschland bleiben zu können.

Nachdem er sich bereits am 23. September 1872 mit Fräulein Jerta Liebmann, einer Tharandterin, verheirathet hatte, ließ er sich im folgenden Jahre als Deutscher naturalisiren (die Urkunde hierüber ist datirt vom 19. November 1873) und wurde am 9. Dezember 1874 auch Bürger der Stadt Tharandt.

In seiner Stellung als Stöckhardt's Assistent verblieb er zwar bis Ende September 1883, aber schon vom Jahre 1873 an wurde er in seinen wissenschaftlichen Arbeiten sehr selbständig. Am 1. Januar genannten Jahres erhielt er die Eigenschaft eines sächsischen Staatsdieners und zugleich damit den Titel eines Chemikers der forstlichen Versuchsanstalt Tharandt.

Nachdem im Jahre 1883 der Geh. Hofrath Stöckhardt in den Ruhestand getreten war, wurde von Schroeder (am 22. Oktober des genannten Jahres) zu dessen Nachfolger und damit zum Professor der Chemie an der Forstakademie Tharandt ernannt. Zugleich trat er auch als Stöckhardt's Nachfolger in das Kuratorium der pflanzenphysiologischen Versuchsstation zu Tharandt ein (am 3. November 1883).

Von äußeren Ereignissen aus der folgenden Zeit ist zunächst zu erwähnen der Bau eines neuen, geräumigen chemischen Laboratoriumsgebäudes, dessen Ausführung nach den von ihm selbst entworfenen Plänen erfolgte und das zugleich auch die Räume für den physikalischen und mineralogischen Unterricht erhielt.

Mit der Errichtung dieses Baues schaffte er sich zunächst die Möglichkeit zur Ausführung der umfangreichen wissenschaftlich-praktischen Untersuchungen, die in der Folge aus dem Tharandter chemischen Laboratorium hervorgehen sollten.

Durch Untersuchungen über den Gerbstoffgehalt einheimischer Rinden, die von Schroeder zunächst auf Veranlassung der Forstverwaltung im Interesse einer besseren Verwerthung der Rinden ausführte, wurde seine Thätigkeit auch auf gerberisches Gebiet hinübergeleitet, und dies war die erste Veranlassung, daß er im Jahre 1882 in engere Beziehungen zu dem Verbande sächsischer Lederproduzenten trat, dessen Bestrebungen er durch Ausführung von Analysen und durch Vorträge aus dem Gebiet der Gerbereichemie eifrig unterstützte. Auf die Glückwünsche, die ihm anläßlich seiner Ernennung zum Professor von dem genannten Verbande dargebracht wurden, antwortete von Schroeder mit dem Versprechen, daß er auch fernerhin die im Interesse der einheimischen Lederindustrie begonnenen Arbeiten unermüdlich fortsetzen wolle. Wohl selten ist ein gegebenes Versprechen so treu gehalten worden, wie dieses.

Als eine Frucht seines gemeinsamen Wirkens mit der genannten Korporation ist es zu bezeichnen, daß Anfangs März 1886 auf Ersuchen des Verbandes sächsischer Lederproduzenten das Königliche Finanzministerium und das Königliche Ministerium des Innern die Errichtung einer chemischen Versuchsstation für Lederindustrie an der Forstakademie zu Tharandt, sowie die Anstellung eines besonderen Assistenten genehmigten.

Der Verband belohnte seine großen und zahlreichen Verdienste um die Lederindustrie überhaupt und um die sächsische insbesondere dadurch, daß er ihn zu seinem Ehrenmitglied ernannte. Das Diplom ist datirt vom 2. August 1885.

1*

Im engen Zusammenhang mit seinen Bestrebungen, das Gewerbe der Gerberei zu fördern, muß an dieser Stelle besonders auch seiner eifrigen Mitwirkung bei der Gründung der Deutschen Gerberschule in Freiberg gedacht werden, die nicht zum geringsten Theile seiner rührigen Agitation ihre Entstehung verdankt. Er war Mitglied des vorberathenden Ausschusses dieser Anstalt und wurde am 19. November 1888 in den Vorstand der Schule und sodann auch in den engeren Ausschuß des letzteren gewählt.

Ostern 1892 erhielt er die Stellung eines wissenschaftlichen Beirathes der Deutschen Gerberschule und trat zugleich in das Lehrerkollegium derselben ein. Sein rastloser Fleiß und seine zähe Ausdauer in dem Streben nach der Erreichung eines vorgesetzten Zieles machten es ihm möglich, neben seiner akademischen Thätigkeit in Tharandt noch ein zweites Lehramt zu verwalten. Freilich sollte diese seine doppelte Thätigkeit, die ihm selbst große Befriedigung gewährte, nicht allzu lange dauern, da ihm das Schicksal ein plötzliches „Halt!" gebot.

Noch wenige Monate vor seinem Tode aber erlebte er die Freude, daß seine Verdienste um die Förderung der Forstwissenschaft und der Lederindustrie auch an Allerhöchster Stelle Anerkennung fanden, indem Seine Majestät, König Albert, ihn durch Verleihung des Ritterkreuzes I. Klasse des Albrechtsordens ehrte (am 18. April 1895).

Die wissenschaftliche Thätigkeit von Schroeder's hatte, abgesehen von einigen rein pflanzenanatomischen Arbeiten, im Anfang naturgemäß die chemischen Verhältnisse der Forstgewächse zum Gegenstand. Seine Untersuchungen betrafen Fragen über die Ernährung der Pflanzen, besonders über den Bedarf der Bäume an Mineralstoffen. Sehr bald aber konzentrirten sich seine forstchemischen Arbeiten auf zwei bis dahin noch wenig bebaute Spezialgebiete, nämlich auf die Frage der Beschädigung der Vegetation durch Rauch und einige Zeit später auf das Gebiet der Gerbstoffe, insofern dieselben eine wirthschaftliche Bedeutung für die Forstkultur oder eine technische für die Lederfabrikation besitzen.

Die ersten Untersuchungen über die Beschädigung der Vegetation durch Rauch, insbesondere durch schweflige Säure, hatte von Schroeder bereits im Anfang der 70er Jahre ausgeführt, als er noch Stöckhardt's Assistent war. Jedoch erst vom Jahre 1876 an, als er mit dem Generaldirektor Hasenclever in Aachen persönlich bekannt wurde, beschäftigte er sich intensiver mit diesem Gegenstand. Auf Veranlassung Hasenclever's unternahm er zuerst im Jahre 1877

und dann wiederholt in den folgenden Jahren längere Reisen, um in verschiedenen Gegenden Deutschlands unzweifelhafte Rauchschäden bei großen Hüttenwerken, bei verschiedenen chemischen Fabriken und größere Mengen Steinkohlenrauch produzirenden technischen Etablissements aus eigener Anschauung kennen zu lernen. So nach Stolberg bei Aachen, in verschiedene Gegenden des Harzes, nach rheinischen und westfälischen Industriebezirken, nach verschiedenen Orten des Erzgebirges u. s. w. Als Resultat seiner mehrfachen Reisen in den Harz und der an dem gesammelten Material ausgeführten Untersuchungen erschien das in Gemeinschaft mit dem damaligen Oberförster Reuß in Goslar von ihm herausgegebene Werk: „Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch und die Oberharzer Hüttenrauchschäden" (Berlin 1883). In diesem Werke — das ihm übrigens den Heimbürger'schen Preis der Universität Dorpat eintrug — konnte von Schroeder namentlich die schon früher von Stöckhardt vertretene Anschauung von dem großen Werthe der chemischen Analyse bei Rauchschäden-Untersuchungen in glänzender Weise bestätigen.

Im Jahre 1884 führte er in Gemeinschaft mit Dr. A. Schertel in Freiberg eine Untersuchung über die Rauchschäden in den Wäldern der Umgebung der fiskalischen Hüttenwerke bei Freiberg aus. Die vorgenannten und später folgenden Arbeiten auf diesem Gebiete verschafften ihm sehr bald den Ruf einer ersten Autorität in Hüttenrauchschäden.

Seit dieser Zeit ist bis zu seinem Tode fast kein Jahr vergangen, in welchem von Schroeder nicht mehrere, oft sehr umfangreiche Gutachten abzufassen hatte bei Streitigkeiten über wirkliche oder vermeintliche Beschädigungen der Vegetation durch Rauch.

Eine reichhaltige Sammlung von Anschauungsmaterial über Hüttenrauchschäden hatte er 1882 zur Hygiene-Ausstellung nach Berlin geliefert. Diese Sammlung fiel leider dem Brande der Ausstellung zum Opfer, darunter viele fast unersetzliche Objekte.

Noch in diesem Jahre hat er die wissenschaftliche Seite der Rauchschäden-Frage einer neuen Untersuchung unterzogen, deren Resultate von ihm schon in einem Vortrag auf der 40. Versammlung des Sächsischen Forstvereins zu Löbau zum Theil bekannt gegeben wurden. Auch eine völlige Neubearbeitung seines oben erwähnten großen Werkes über Rauchschäden war bereits von ihm geplant.

Die zweite Hauptrichtung der wissenschaftlichen Thätigkeit von Schroeder's betrifft die Gerbmaterialien.

Die ersten Untersuchungen darüber fallen gegen das Ende der 70er Jahre und geschahen, wie schon bemerkt, auf Veranlassung der sächsischen Forstverwaltung im Interesse einer besseren Verwerthung der in den Staatsforsten gewonnenen Rinden.

Hierbei ergaben sich für ihn sehr bald zwei Hauptresultate, welche von grundlegender Bedeutung für den weiteren Fortgang seiner Arbeiten wurden. Zunächst erkannte er durch Vergleichung des von ihm gefundenen wirklichen Gerbstoffgehaltes zahlreicher Gerbmaterialien des Handels besonders von Eichenrinden und Fichtenrinden mit den dafür gezahlten Marktpreisen, daß zwischen Preis und Werthbestandtheilen der Gerbmaterialien nicht nur keine Proportionalität existirte, sondern häufig sogar beides in schreiendem Mißverhältniß stand. Werthvolle, gehaltreiche Rinden wurden niedrig und gerbstoffarme, für die Praxis nur geringwerthige dagegen hoch bezahlt. Die Marktpreise für die Rinden basirten überhaupt nicht auf einer chemischen Untersuchung, sondern wurden ziemlich willkürlich nach äußeren Merkmalen und hergebrachten Regeln festgesetzt. Welche Täuschungen über den Werth dabei möglich sind und thatsächlich vorkommen, hat von Schroeder später bei wiederholten Gelegenheiten durch den Versuch bewiesen, daß er eine Reihe von Rindenmustern, deren Gerbstoffgehalt ihm durch direkte Untersuchung bekannt war, durch erfahrene Praktiker nach ihrem Werthe mit Hülfe des bloßen Augenscheins sortiren ließ, wobei immer eine unregelmäßige, der Wahrheit oft widersprechende Reihenfolge zum Vorschein kam. Das Ideal, welches von Schroeder für den Handel mit Gerbmaterialien vorschwebte, war der Zustand, wie er analog in der Landwirthschaft bei dem Handel mit Düngemitteln und Futtermitteln im allgemeinen thatsächlich besteht, daß nämlich der Verkaufspreis wesentlich abhängen soll von dem Prozentgehalt an werthvollen Bestandtheilen und daß dieser Prozentgehalt beim Verkaufe angegeben wird. Sind wir auch von diesem Ideale noch weit entfernt, so hat doch Professor von Schroeder das Verdienst, die Erreichung des Zieles durch seine Arbeiten, Publikationen und Vorträge wesentlich gefördert zu haben.

Dem praktischen Fortschritte nach dieser Richtung stellte sich aber eine Schwierigkeit entgegen, deren Erkennung als zweites Hauptresultat der ersten eingehenden Untersuchungen von Schroeder's über die Gerbmaterialien bezeichnet werden muß — eine Schwierigkeit, welche nicht auf Seiten der Gerber und der Gerbstoffhändler lag, sondern rein sachlicher Natur war. Es war die Unzulänglichkeit der bis dahin gebräuchlichen Methoden der Gerbstoffbestimmung, deren Resultate oft in weiteren Grenzen schwankten, als es für die Bedürfnisse des Handels und der gerberischen Technik zulässig war. von Schroeder war deshalb eifrig bemüht, die Untersuchungsmethoden zu verbessern und zuverlässiger zu machen. Insbesondere studirte er die Löwenthal'sche Gerbstoffbestimmungs-Methode, und

diese Studien hatten den Erfolg, daß auf einer von Seiten des Vereins deutscher Gerber für den 10. November 1883 nach Berlin einberufenen Versammlung der namhaftesten deutschen und österreichischen Gerbereichemiker die von von Schroeder verbesserte Löwenthal'sche Gerbstoffbestimmungs-Methode allgemein angenommen wurde. Es war damit die Möglichkeit gewonnen, die Untersuchungsresultate verschiedener Chemiker mit einander vergleichen zu können. Das Verdienst von Schroeder's in dieser Sache besteht hauptsächlich darin, daß seine Untersuchungs-Methode es ermöglichte, nunmehr besser begründete Zahlenausdrücke für den Werth der Gerbmaterialien aufstellen zu können, und dieses Verdienst wird dadurch nicht gemindert, daß die Löwenthal'sche Methode jetzt wohl allgemein durch die indirekt gewichtsanalytische ersetzt worden ist. Nachdem diese letztere von Simand und Weiß vorgeschlagen war und von Schroeder den hohen Werth derselben erkannt hatte, acceptirte er dieselbe gleichfalls und war mit bemüht, sie zu verbessern und Fehlerquellen derselben zu beseitigen.

Als eine weitere Frucht seines Bestrebens, den Handel mit Gerbmaterialien auf eine rationelle Grundlage zu stellen, ist die sogenannte Spindelmethode anzusehen, welche es wegen ihrer Einfachheit auch dem Gerber in seiner täglichen Praxis ermöglicht, die Werthbestandtheile seiner Gerbmaterialien sehr annähernd ohne Schwierigkeit bestimmen zu können. Zur Anwendung dieser Methode in der Praxis hat er auch eine ausführliche und sehr leicht faßliche Anleitung geschrieben.

Alle diese Arbeiten und Untersuchungen laufen zunächst nach dem einen Hauptziele zu, den wahren Gehalt der verschiedenen Gerbmaterialien an ihrem wichtigsten Bestandtheil, dem Gerbstoff selbst, möglichst genau kennen zu lernen. Hierbei blieb von Schroeder indessen nicht stehen, sondern sehr bald schon begann er auch andere Bestandtheile der Gerbmaterialien, welche neben dem Gerbstoff, je nachdem sie in größerer oder geringerer Menge vorhanden sind, den Werth beeinflussen, in den Kreis seiner Untersuchungen zu ziehen.

So liegen von ihm umfangreiche Arbeiten vor über den Wassergehalt der Gerbmaterialien, besonders der Eichen- und Fichtenrinde, der Eichen- und Fichtenlohe und über die Zuckergehalte verschiedener Gerbmaterialien und Gerbe-Extrakte.

Der Umstand, daß der Werth eines Gerbmaterials nicht nur von seinem Prozentgehalt an Gerbstoff, sondern auch von seiner sonstigen qualitativen und quantitativen Zusammensetzung abhängig ist, insofern, als die Art der Zusammensetzung eines Gerbmaterials die technischen Eigenschaften des damit hergestellten Leders beeinflußt

war ferner für von Schroeder die Veranlassung, mehrere der wichtigsten Gerbmaterialien einer gründlichen Untersuchung zu unterwerfen in Bezug auf ihre speziellere Zusammensetzung, ihre Extraktion, ihr Verhalten in den Brühen u. s. w. Namentlich war es die Fichtenrinde, deren Eigenschaften er gründlich studirte und deren hohen Werth er wiederholt nachdrücklich hervorgehoben hat; ferner die Fichtenrinden-Extrakte, das Quebrachoholz und die Quebracho-Extrakte.

Denselben Zweck, wie die vorstehenden Untersuchungen, nämlich die Gerber zu veranlassen, daß sie die natürlichen Gerbmaterialien wirthschaftlich möglichst gut ausnutzen, verfolgen auch seine mehrfachen Arbeiten über die Extraktion der Gerbmaterialien im Laboratorium und praktischen Betrieb und seine Untersuchungen über den Gerbstoffgehalt gebrauchter Lohen.

Durch diese Arbeiten wurde er allmählich dazu geführt, auch anderen Theilen der praktischen Gerberei seine Aufmerksamkeit zuzuwenden. Bei den nunmehr zu erwähnenden Untersuchungen war der leitende Gedanke von Schroeder's die an sich wohl unbestrittene Annahme, daß die einzelnen Stadien, welche die Haut während des ganzen Gerbeprozesses bis zum fertigen Leder durchläuft, in einer allmählich wechselnden chemischen Zusammensetzung ihren Ausdruck finden müssen. Aber es wäre damals verfrüht gewesen, aus dem unmittelbaren Resultat der chemischen Analyse eines Leders irgend welche weiteren Schlüsse zu ziehen, weil die Angaben über die thatsächliche durchschnittliche Zusammensetzung der Haut im rohen Zustande und der verschiedenen Lederarten äußerst spärlich und unzuverlässig waren. Es mußte hierfür erst eine Grundlage geschaffen werden, und um eine solche zu erhalten, unterwarf er in Gemeinschaft mit seinem damaligen Assistenten, Dr. J. Paeßler, die thierische Haut (Blöße) und die verschiedenen Arten der fertigen Leder der Untersuchung und gelangte dadurch zur Erkenntniß der Bedeutung des Stickstoffgehaltes des Leders für die Beurtheilung der Durchgerbung.

In engem sachlichen Zusammenhang hiermit stehen seine weiteren Arbeiten über die Gerbstoff-Absorption der Haut, über die Theorie der Lederbildung, über die Frage, ob während des Gerbprozesses Hautzersetzungen stattfinden — eine Frage, die er im wesentlichen in negativem Sinne beantworten konnte —, über den Wassergehalt und über den Zuckergehalt des Leders, über das Rendement und über die Bedeutung der Blößenwägungen, auf deren großen Werth er wiederholt hingewiesen hat. Zahlreiche Resultate der in dieses Gebiet gehörigen Untersuchungen von ihm (und seinen Mitarbeitern Paeßler, Bartel und Schmitz-Dumont) sind überhaupt noch

nicht veröffentlicht — eine kurze Uebersicht der Hauptergebnisse aber hat von Schroeder noch selbst geliefert in dem ersten Theile des 5. Jahresberichtes der Deutschen Gerberschule.

Nicht unerwähnt darf hierbei bleiben, daß er dazwischen eine Reihe praktischer Gerbversuche durchführte, theils mit Rücksicht auf die spezifischen Wirkungen einzelner bestimmter Gerbmaterialien, theils mit Rücksicht auf die Rendementsverhältnisse. Weiterhin sind noch Schmierversuche über die Ausnutzung der Fette anzuführen.

von Schroeder hat ferner gearbeitet über die Wirkung des Kochsalzes auf die Haut, über den Schwitzprozeß, über den Aescher u. s. w. In fast alle Theile der Gerberei ist er mit seinem Forscherblick eingedrungen und hat uns durch seine sorgfältigen, fleißigen und von Vorurtheilen freien Beobachtungen interessante Aufschlüsse geliefert.

Eine Uebersicht der sämmtlichen von von Schroeder veröffentlichten Arbeiten geben wir am Schlusse dieser Zeilen.

Bei allen seinen wissenschaftlichen Arbeiten suchte er aber immer in engster Fühlung mit der Praxis zu bleiben, und um dies zu können, unternahm er mehrere größere Reisen zu dem ausgesprochenen Zweck, die Einrichtungen verschiedener Gerbereibetriebe aus eigener Anschauung möglichst allseitig kennen zu lernen. Er war geradezu ängstlich bemüht, sich in keinerlei rein theoretische Erörterungen zu verlieren, sondern immer Fühlung mit dem praktischen Leben zu behalten, dem er vor allen Dingen dienen wollte.

So hat er auch mitgewirkt bei der Erhebung der Lohestatistik im Königreich Sachsen 1884/85; so veranstaltete er mehrmals reichhaltige und lehrreiche Ausstellungen von Rinden und anderen Gerbmaterialien sowohl für forstliche als für gerberische Kreise.

Auch seine Lehrthätigkeit dehnte er, um unmittelbar auf das praktische Leben einwirken zu können, weit über die berufsmäßigen Vorträge an der Forstakademie und an der Deutschen Gerberschule aus, indem er häufig als Vortragender auftrat einerseits in den Versammlungen des sächsischen Forstvereins und andererseits in den Versammlungen verschiedener Gerbervereinigungen Deutschlands, besonders den Wanderversammlungen des Verbandes sächsischer Lederproduzenten, wo er überall ein begehrter und gern gehörter Redner war.

Dem Bestreben, in seiner Lehrthätigkeit möglichst den Bedürfnissen des praktischen Lebens Rechnung zu tragen, ist auch die in Gemeinschaft mit seinem Bruder Georg von Schroeder in Basel veranstaltete Herausgabe von Wandtafeln für den Unterricht in der Chemie und chemischen Technologie entsprungen, ein Werk, das leider unvollendet geblieben ist.

Gründlichkeit in seinen wissenschaftlichen Forschungen, eifriges und vorurtheilsfreies Streben nach Wahrheit, rastloser Fleiß in allen Zweigen seiner Berufsthätigkeit, liebende Fürsorge für seine Familie, einfaches und bescheidenes Wesen nach außen — das waren die hervortretendsten Züge seines Charakters.

Gerade 51½ Jahre alt, wurde Prof. Dr. Julius v. Schroeder am 24. Oktober Nachmittags ½4 Uhr ganz unerwartet mitten aus dem Kreise seiner Familie durch den Tod entführt, nachdem er noch wenige Stunden zuvor seine akademischen Berufspflichten erfüllt hatte. Anfälle von Nervenschmerzen, die sich schon Vormittags einstellten, hoffte er durch Aufbietung seiner Willenskraft zu überwinden; es stellte sich aber später ein Herzkrampf ein und eine Herzlähmung machte seinem Leben ein Ende.

Ein Leben, reich an Arbeit, aber auch an Erfolgen, ist mit Professor von Schroeder's Tode abgeschlossen worden, nach menschlichem Ermessen freilich viel zu früh — zu früh für seine hinterlassene Familie und zu früh für die Kreise, in denen er wissenschaftlich wirkte und schaffte. Sein Tod bedeutet einen schmerzlichen und schwer ersetzbaren Verlust, der sich nicht nur an der Tharandter Forstakademie und der Freiberger Gerberschule, sondern auch in weiten Kreisen der praktischen Forstleute und der Lederindustriellen fühlbar machen wird. Wohl hat er sich dauernde Erinnerungszeichen gesetzt durch seine Schriftwerke; das schönste Denkmal aber hat er sich errichtet durch sein einfaches, aufrichtiges und wohlwollendes Wesen in den Herzen Aller, die in nähere persönliche Beziehungen zu ihm getreten sind.



Wissenschaftliche Mittheilungen der Untersuchungsstation Tharandt.

Nachdem die Redaktion der „Deutschen Gerber-Zeitung“ in die Hände des Herrn Carl Zohlen, später Vorsitzenden des Central-Verbandes der Deutschen Leder-Industriellen übergegangen war, ist neuerdings zwischen letzterem Herrn im Namen der Verleger und der Redaktion einerseits und mir andererseits ein Abkommen getroffen worden, nach welchem ich für die Zukunft als wissenschaftlicher Mitabeiter der Deutschen Gerber-Zeitung regelmäßig thätig sein werde. Mit diesem Abkommen ist mir ein schon seit längerer Zeit gehegter Wunsch erfüllt worden. Wenn man, wie ich, mit der Praxis in reger täglicher Verbindung steht, macht sich das Bedürfniß nach einem eigenen litterarischen Fachorgane oft genug geltend. Der briefliche Privatverkehr, selbst wenn er ziemlich ausgedehnt ist, genügt für sich allein nicht, und das Fehlen eines solchen eigenen Fachorganes hemmt den Erfolg so mancher praktischen Bestrebung. Der Verein der sächsischen Lederproduzenten ventilirte diese Frage bereits im Herbst vorigen Jahres in einer seiner Vorstandssitzungen. Dort wurde aber entschieden der Wunsch ausgesprochen, dem uns so fühlbaren Mangel nicht durch Gründung eines neuen Fachorganes, sondern vielmehr dadurch abzuhelfen, daß ein passender Anschluß an die Deutsche Gerber-Zeitung versucht werden sollte. Das erwähnte Abkommen, welches in jüngster Zeit namentlich durch Vermittelung des Herrn Rudolf Bierling zu Stande gekommen ist, wird nun, wie ich hoffe, nicht nur den Zwecken des sächsischen Vereines und den Bestrebungen der Tharandter Versuchsstation vollständig] entsprechen, sondern es wird auch der Deutschen Gerber-Zeitung von Nutzen sein, indem es ihr neues wissenschaftliches Material in reichlichem Umfange zuführt.

Herr Zohlen sprach mir gegenüber den Wunsch aus, ich möchte, ehe ich mit der Einsendung der wissenschaftlichen Beiträge für die „Deutsche Gerber-Zeitung“ beginne, zunächst in einem kurzen Artikel mich bei den Lesern der Zeitung einführen und ihnen gewissermaßen ein Programm meiner zukünftigen litterarischen Thätigkeit hier entwickeln. Diesem gewiß berechtigten Wunsche glaube ich dadurch am besten entsprechen zu können, daß ich in Folgendem kurz auseinander zu setzen versuche, wie ich als Professor der Chemie an einer Forstakademie dazu gekommen bin, mich so lebhaft für das Gerberfach zu interessiren. Es wird mir dadurch zugleich die erwünschte Gelegen-

heit geboten, die Leser dieser Zeitung mit der hier in Tharandt neu gegründeten Untersuchungsstation und ihren praktischen und wissenschaftlichen Zielen etwas näher bekannt zu machen. Daraus wird sich dann das Programm für die in Aussicht genommene litterarische Thätigkeit an dieser Stelle für die nächste Zukunft von selbst ergeben.

Die Praxis des Gerbers und die Praxis des Forstmannes berühren sich an einer Stelle, die für beide Theile, so wie die Sache jetzt liegt, gewissermaßen ein wunder Punkt ist. Der Gerber nimmt in der Regel an, daß die Bedürfnisse seines Gewerbes von den Forstleuten im Einzelnen wie auch von den Forstverwaltungen im Ganzen in der „Gerbrindenfrage" zu wenig berücksichtigt werden. Wer hätte die Klagen nicht gehört, die sich auf unzweckmäßige Schälzeit, auf zu nasse und zu borkige, auf angeblich verregnete, auf zerklopfte, schlecht sortirte oder schlecht gesetzte Rinden beziehen, — Klagen, die sich fast jedes Jahr in ähnlicher Weise wiederholen und die bei den Gerbern meist darauf hinauslaufen, daß es den Forstverwaltungen an dem nöthigen guten Willen und dem nöthigen Entgegenkommen mehr oder weniger fehlt. Hierzu kommt die ständige Klage über die zu geringe Gerbrinden-Produktion unserer einheimischen Waldungen und die an diese Klage anknüpfenden, von Zeit zu Zeit wiederkehrenden Petitionen an die Staatsregierungen um Vermehrung der Rindenproduktion. Bei den Forstbeamten findet man im Allgemeinen nur wenig Neigung, auf diese Klagen der Gerber einzugehen. Man nimmt hier an, die Ausstellungen der Gerber bei Rindenverkäufen würden sehr häufig lediglich nur mit dem Endzweck gemacht, den Preis der Waare herabzudrücken, seien aber nur selten durch die Sachlage selbst begründet. Ein Oberförster, den ich im vorigen Sommer aufforderte, sich unsere Gerberei-Ausstellung in Dresden anzusehen, antwortete mir sehr charakteristisch und wohl im Sinne mancher seiner Kollegen: „Ich wünsche Ihnen allen guten Erfolg zu Ihren Bestrebungen in der Gerbrindenfrage, mir sind die Fichtenrinden-Auktionen immer die sauersten Stunden meines Amtes gewesen, und ich befasse mich mit diesem Gegenstande nur, wenn ich muß."

Ich will dieses Thema jetzt nicht weiter verfolgen, es kam mir hier nur darauf an, in Erinnerung zu bringen, wie wenig bis jetzt im Ganzen und Großen in der Gerbrindenfrage Produzenten und Konsumenten an einem Strang ziehen. Das mag ja wohl, wie ich nicht leugnen will, in verschiedenen Gegenden Deutschlands nicht überall ganz gleich sein, die Verhältnisse werden in dem einen Lande etwas besser, in dem anderen etwas schlechter liegen; für das Ganze bleibt aber immer die Thatsache bestehen, daß wir für unsere Lohgerbereien nicht nur fremde Gerbmaterialien und Extrakte importiren, sondern auch solche Gerbrinden aus dem Auslande in großer Menge einführen, die wir bei uns in unseren heimischen Waldungen mit Vortheil vielleicht selbst produziren könnten.

Die ganze Frage hat jedenfalls eine sehr hohe forstliche und nationalökonomische Bedeutung, und es erscheint gewiß der Mühe werth, zu ihrer Lösung etwas beizutragen. Diese Gesichtspunkte leiteten mich, als ich bereits vor mehreren Jahren mit der Untersuchung der Gerbrinden im Laboratorium der Tharandter Forst-

akademie den Anfang meiner Studien machte. Die erste Schwierigkeit, die zu überwinden war, lag in der Methode der Gerbstoffbestimmung selbst. Das übliche Löwenthal'sche Verfahren erwies sich in seiner Grundlage als vollkommen unsicher, und es mußte hier zunächst durch eine längere Arbeit der Weg gefunden werden, wie man diese sonst so einfach ausführbare und daher wirklich zweckmäßige Methode praktisch brauchbar machen konnte.

Diese Schwierigkeit wurde glücklich überwunden, und es entstand die Methode, die als die „vereinbarte Löwenthal'sche Methode" im ersten Bericht der Gerbstoff-Kommission näher beschrieben ist. Ich hatte mir darauf die Aufgabe gestellt, näher zu erforschen, nach welchen Prinzipien die Gerbereipraxis selbst die Gerbmaterialien auf ihren Werth beurtheilt und bezahlt, und zugleich versuchte ich selbst mit Hülfe der Gerbstoff-Bestimmung den relativen Werth verschiedener Eichenrinden, Fichtenrinden u. s. w. festzustellen.

Bei diesen Untersuchungen wurde ich von einer ganzen Anzahl hiesiger Gerber bereitwilligst unterstützt, indem diese Herren mir das betreffende Untersuchungsmaterial überließen und mir ihre Beurtheilung, sowie die gezahlten Preise mittheilten.

Die Zahl der Analysen, die ich ausgeführt hatte, war noch ziemlich gering, als das Resultat bereits ganz klar auf der Hand lag. Es ergab sich nämlich sehr bald, daß der praktische Gerber nicht im Stande ist, bei der Beurtheilung des Werthes der Gerbrinden irgendwie feinere Unterschiede zu machen, und deswegen kommt es sehr häufig vor, daß verhältnißmäßig gerbstoffarme Rinden sehr hoch bezahlt werden, während gehaltreiche gute Rinden aus irgend einem Grunde zum Nachtheile des Verkäufers schlecht bezahlt werden. Ich will hiermit nicht behaupten, der Gerber sei gar nicht im Stande, seine Rinden nach dem Aussehen zu taxiren. Das wäre zuviel gesagt. Eine sehr gute Fichtenrinde läßt sich schon, wenn man einige Uebung besitzt, mit dem bloßen Auge von einer ganz schlechten Rinde unterscheiden, aber mit dem Taxiren der Mittelklassen sieht es schlimm genug aus. In noch viel höherem Grade ist das bei den Eichenrinden der Fall — hier kommt es oft genug vor, daß eine Rinde, die man nach dem Aussehen als schlecht taxirt, sich nach der Analyse als sehr gerbstoffreich erweist.

Diejenigen Herren aus der Praxis, welche mir eine Zeit lang Lohen und Rinden zur Untersuchung auf Gerbstoffgehalt eingeschickt hatten, und welche mit mir zusammen die Resultate dieser Analysen mit den für die betreffenden Waaren gezahlten Preisen genau verglichen hatten, kamen sehr bald zu demselben Ergebniß, zu dem ich gekommen war, und es entstand bei ihnen der Wunsch, daß diese Untersuchungen, die in Tharandt zuerst in rein wissenschaftlich-forstlichem Interesse begonnen waren, nun auch weiter fortgesetzt würden im Interesse der Gerbereipraxis selbst. Die Herren wünschten dabei hauptsächlich, daß ihnen durch chemische Untersuchung der zu kaufenden oder zu verkaufenden Gerbrinden der Geldwerth dieser Waare, wie ich das bisher gethan, annähernd bestimmt werde.

Der Verein der sächsischen Lederproduzenten richtete im Frühjahr des Jahres 1884 an das Königliche Finanzministerium zu Dresden und die Akademie-Direktion zu Tharandt eine Petition, welche dahin

ging, daß im chemischen Laboratorium zu Tharandt für die Mitglieder des Vereins regelmäßig gegen Zahlung eines näher zu bestimmenden Honorars Untersuchungen von Gerbrinden und Gerbmaterialien überhaupt ausgeführt werden dürften. Diese Petition des sächsischen Vereins wurde vom Königlichen Finanzministerium genehmigt, und auf diese Art entstand zuerst die praktische Untersuchungsstation für Gerbmaterialien an der Forstakademie zu Tharandt.

Solche laufende praktische Untersuchung ausführen zu müssen, ist im Allgemeinen keine sehr angenehme Aufgabe für einen Chemiker, und namentlich nicht für ein Laboratorium, welches lediglich wissenschaftlichen Zwecken dient, denn es liegt ja auf der Hand, daß man durch solche Einsendungen, die ganz unregelmäßig bald heute, bald morgen in großer Anzahl einlaufen, nur zu sehr und zu oft bei seinen wissenschaftlichen Hauptarbeiten gestört und von denselben abgezogen werden muß.

Wenn ich nun seiner Zeit die betreffende Petition des sächsischen Vereins sehr warm befürwortet habe, und wenn ich gern bereit war, die Kräfte meines Laboratoriums dem angegebenen Zwecke theilweise zur Verfügung zu stellen, so geschah das lediglich aus dem Grunde, weil sich meiner Anschauung nach hier die Gelegenheit bot, ein praktisches Ziel zu verfolgen und zugleich dadurch wissenschaftliches Material zu sammeln, welches ebensowohl für die Forstwirthschaft wie für die Gerberei werthvoll sein mußte. Diese Erwägungen waren die Ursachen, warum die Untersuchungen der Gerbrinden und Gerbmaterialien im Tharandter Laboratorium nur unter gewissen Bedingungen und Beschränkungen seiner Zeit zugesagt wurden und noch heutigen Tages ausgeführt werden.

Wenn der Chemiker Gerbstoffbestimmungen ausführt und es werden ihm bezüglich der eingesendeten Proben und bezüglich des Zweckes der verlangten Analysen gar keine näheren Angaben gemacht, wie das ja in technischen Laboratorien sehr häufig geschieht, so haben die gewonnenen Zahlen natürlich auch lediglich nur für den Einsender selbst einen Werth. Für das Laboratorium, wo solche Analysen gemacht werden, sind die erhaltenen Zahlen in der Regel ganz werthlos, es sammelt sich mit der Zeit eine große Menge unbrauchbares Material an, das wissenschaftlich und praktisch in keiner Weise fördert, und man wird sich solcher Arbeit schließlich nur unterziehen, wenn man an dem Honorar ein Interesse hat. Ganz anders liegt die Sache, wenn das Interesse des Laboratoriums hauptsächlich darauf gerichtet ist, das Resultat selbst werthvoll zu machen, es ist dann möglich, diese Resultate zu sammeln, zu einem Ganzen zu vereinigen und sie zum Besten der Allgemeinheit wieder auszunutzen. Das läßt sich nun in einem unabhängigen Laboratorium sehr leicht bewerkstelligen, und ist dieses Bestreben, wie ich bei den Gerbmaterial-Untersuchungen in Tharandt erfahren habe, von so günstigem Erfolge gekrönt worden, daß es mich bis jetzt noch nie gereut hat, mich diesen praktischen Untersuchungen unterzogen zu haben.

Einsendungen ohne jede nähere Angabe untersuchen wir in Tharandt grundsätzlich gar nicht. Das Honorar für die wirklich ausgeführten Analysen ist ein verhältnißmäßig sehr geringes, und untersuchen wir

überhaupt nur ganz ausnahmsweise für Nichtmitglieder des sächsischen Vereins, sofern sie sich unseren Bedingungen vollständig fügen. Das erzielte Honorar wird zum Theil zum Ankauf von Chemikalien ꝛc. verwendet, der Rest fließt in die Forstkasse. — Das Laboratorium hat also seinerseits gar kein Interesse daran, durch diese Analysen viel einzunehmen. Als wirkliches, wenn ich mich so ausdrücken soll, wissenschaftliches Honorar betrachte ich die näheren Angaben über die eingesendeten Proben, welche dazu dienen, das Analysenresultat zu einem wirklich brauchbaren und wissenschaftlich mehr oder weniger werthvollen Ergebniß zu machen.

Wenn ein Gerbmaterial hier in Tharandt untersucht werden soll, so ist vor allen Dingen die Angabe der Provenienz erforderlich und zwar so weit, als der Einsender irgend selbst über die Sache informirt ist. Bei Gerbrinden, d. h. Eichen- und Fichtenrinden, soll so speziell als möglich angegeben werden, wo die Rinden erwachsen sind und wie die Waare bezeichnet ist. Besonders werthvoll ist mir dabei außerdem das Urtheil, welches der Gerber selbst über die Güte der Rinden und Lohen vor der chemischen Untersuchung ausspricht und die genaue Motivirung etwaiger Ausstellungen, die er zu machen hat, wie z. B., ob die Rinde für verregnet, für zerklopft und dergl. mehr gehalten wird. Sehr häufig kommt es vor, daß der Gerber, wenn er die Rinden nicht selbst im Walde erstanden hat, sondern dieselben durch den Handel bezieht, seinerseits nicht im Stande ist, alle diese Fragen näher zu beantworten, wir begnügen uns dann einfach mit der allgemeinen Angabe des Landes, wo die Lohe oder Rinde herkommt und mit der Angabe der Quelle, wo die Waare herbezogen ist. Bei ausländischen fremden Gerbmaterialien aller Art wird bezüglich der Provenienz und näheren Bezeichnung verlangt, daß der Einsender einer Probe dem Laboratorium alle diejenigen näheren Mittheilungen macht, die er selbst durch den Händler erhalten hat, und daß dabei die Bezugsquelle wenigstens ungefähr bekannt gegeben wird. Es liegt ja wohl auf der Hand, daß gerade durch genaue Angaben der Bezugsquellen sich im Laufe der Zeit im Laboratorium eine große Menge von Erfahrungen ansammeln müssen, die dann zum Besten der Allgemeinheit wieder verwerthet werden können, wenn der eine oder andere Gerber sich bei dem Laboratorium Rath holen will. Sehr viele meiner Freunde aus den Gerberkreisen in Sachsen haben auch von Anfang an keinen Anstand genommen, mir ihre Bezugsquellen bei den Einsendungen immer ganz genau anzugeben. Dadurch habe ich natürlich sehr bald in Erfahrung gebracht, welche von diesen Bezugsquellen empfehlenswerth und welche nicht empfehlenswerth waren und könnte dem Einzelnen für die Zukunft in diesem Sinne recht nützlichen Rath ertheilen. Manche Vertreter der Praxis sind aber gerade in diesem Punkte etwas zurückhaltend, indem sie es nicht gern sehen, wenn man sie nach diesen Bezugsquellen genau ausforscht. Da die Herren indessen sonst auf die hiesigen Ideen meist sehr bereitwillig eingegangen sind, so wird, um keine unnützen Schwierigkeiten zu bereiten, von dieser genauen Angabe der Bezugsquelle mit Namensnennung auch abgesehen und wir begnügen uns mit einer ungefähren Angabe, aus welcher wenigstens der Weg des Bezuges ersichtlich sein muß. Ein weiterer Hauptpunkt ist der Preis resp. der Geldwerth des zu untersuchenden Gerbmaterials ꝛc. Da hier die Größe des

Ankaufes sehr wesentlich in Betracht kommt, so muß bei den Einsendungen angegeben werden, ob es sich um einen Einkauf en détail oder en gros handelt, d. h. es muß gesagt werden, wieviel Centner auf ein Mal von dem betreffenden Gerbmaterial bezogen werden resp. bezogen werden sollen. Bei dem Preise handelt es sich, um richtige Vergleiche zu gewinnen, nicht eigentlich um Angabe des an den Händler gezahlten Geldes, sondern um die Kosten, welche auf das betreffende Gerbmaterial aufgewendet werden, bis es in gemahlenem Zustande zur Benutzung fertig in der Gerberei daliegt. Bei unseren Einsendungen soll daher stets der Geldwerth pro Centner in der Weise angegeben werden, daß zu dem an den Händler gezahlten Preis der Aufwand für Fracht und Mahlung, sowie sämmtliche Spesen hinzugerechnet sind, bis das Gerbmaterial, wie ich sagte, zur Verwendung fertig daliegt. Dieser Kostenaufwand für die verschiedenen Waaren im gemahlenen Zustande inkl. aller Spesen franko Gerberei kalkulirt, giebt, wenn man ihn mit dem gefundenen Gerbstoffgehalte vergleicht, einen vorzüglichen Anhalt über den größeren oder geringeren Vortheil jedes einzelnen Abschlusses, und das Urtheil, das man in dieser Beziehung über die einzelnen Abschlüsse fällen kann, wird um so sicherer, je mehr durch eine größere Anzahl von Untersuchungen die Erfahrungen, die man gemacht hat, zunehmen werden. Ich werde später noch öfter Gelegenheit nehmen, auf diese Verhältnisse eingehender zurückzukommen und dieselben näher zu erläutern, hier kommt es mir vorläufig nur darauf an, das System, welches wir bei unseren Untersuchungen in Tharandt befolgen, im Allgemeinen zu besprechen.

Es liegt nun wohl auf der Hand, daß durch dieses System einer möglichst genauen Charakterisirung aller eingesendeten und chemisch untersuchten Gerbmaterialien die sonst so langweiligen laufenden Untersuchungen nicht nur sehr interessant werden, sondern daß man durch die allmählich sich ansammelnden Resultate wissenschaftliche und praktische Erfahrungen macht, die sich beiderseitig mit großem Nutzen wieder verwerthen lassen. Die Einsender haben freilich, wenn sie ihre Muster an das Laboratorium zur Untersuchung einschicken, etwas mehr Arbeit, als das sonst der Fall zu sein pflegt, denn die verlangten näheren Angaben über die Waare erfordern einen etwas längeren Brief, — nach meinen Erfahrungen unterziehen sich die einzelnen Gerber dieser geringen Mühewaltung aber sehr gern, sobald sie eingesehen haben, wie nützlich ihnen selbst dieser Beitrag ist, den sie damit zu den Erfahrungen ihres Laboratoriums liefern. Eine Hauptbedingung bei der ganzen Sache ist natürlich die absolute Zuverlässigkeit des Laboratoriums. Die Einsender, die dem Laboratorium resp. dessen Leiter ihre Preise und Bezugsquellen bekannt geben und ihn dadurch gewissermaßen in ihr Geschäft im Einzelnen hineinsehen lassen, müssen allerseits vollständig sicher sein, daß in Bezug auf diese Notizen, soweit es sich um das Einzelgeschäft selbst handelt, gegenüber anderen Firmen **absolute Diskretion** bewahrt wird. Der letztere Punkt, welcher vielleicht manchem Leser dieser Zeilen als ein Haupthinderniß für die allgemeine Einführung des Tharandter Untersuchungssystems erscheinen dürfte, hat mir wenigstens in der Praxis noch nie Schwierigkeiten bereitet. Dasselbe Vertrauen, das ich natürlich in die Richtigkeit der Angaben meines Einsenders haben mußte, haben die

Herren aus der hiesigen Praxis mir auch stets bereitwilligst entgegengebracht, — ich erkenne das mit großem Danke an, denn nur dadurch allein haben wir gemeinsam etwas leisten können, und auf dieser Basis hoffe ich auch in Zukunft mit Nutzen für die Praxis weiter zu arbeiten.

In ähnlicher Weise wie bei den Gerbmaterialien sind wir in Tharandt auch bei der Untersuchung ausgebrauchter Lohen verfahren, und handelte es sich hier natürlich wesentlich um Angaben über das Mischungsverhältniß, über die Art der Benutzung, der Extraktion u. s. w. Aehnlich, glaube ich, muß man aber auch bei allen Untersuchungen für die Praxis verfahren. Die einzelnen Praktiker selbst müssen mehr und mehr herangezogen und mehr und mehr geneigt werden durch die Erfahrung, die sie selbst bei den Analysen ihres Laboratoriums gemacht haben, zugleich auch dem Fortschritte des Ganzen und der guten Sache, wenigstens bis zu einem gewissen Grade, förderlich zu sein. Ich weiß wohl, daß ich mich hierbei auf einen ziemlich idealen Standpunkt stelle, es ist aber schon dafür gesorgt, daß die Bäume nicht in den Himmel wachsen, und innerhalb gewisser Grenzen lassen sich diese Ideen, wie ich das aus einer mehrjährigen Praxis ersehen habe, recht wohl verwirklichen.

Man wird allerdings unter solchen Beschränkungen in seinem Laboratorium jederzeit eine geringere Zahl von Einsendungen haben, als wenn man alles untersucht, was einem unter die Hände kommt. Das ist meiner Anschauung nach aber kein Nachtheil, sondern ein großer Vortheil. Die geringere Anzahl ausgeführter Analysen giebt um so werthvollere Resultate, man überläßt die Hauptmasse dieser Arbeit sehr gern den betreffenden chemischen Laboratorien, die auf die Analysenhonorare angewiesen sind, und erübrigt dadurch sehr viel Zeit, welche für wissenschaftliche Zwecke viel besser verwendet werden kann.

Dem angegebenen Prinzipe entsprechend haben wir im Laboratorium zu Tharandt in den letzten Jahren eine ganze Anzahl auf Gerbrinden bezügliche Untersuchungen ausgeführt, die bis jetzt noch nicht veröffentlicht wurden und die ich in dieser Zeitung in nächster Zeit zu besprechen gedenke. Ebenso beabsichtige ich hier genauer auf die Resultate einzugehen, welche die in jüngster Zeit angestellten Erhebungen über Gerbrinden-Produktion und Gerbmaterial-Verbrauch im Königreich Sachsen ergeben haben; an diese Ergebnisse werden sich dann eine ganze Reihe interessanter Betrachtungen mehr allgemeiner Natur über die einheimische Gerbrindenfrage anknüpfen lassen.

Hiermit glaube ich im Allgemeinen die Prinzipien charakterisirt zu haben, welche für die forstliche Versuchsstation Tharandt bei ihren Untersuchungen über Gerbmaterialien in wissenschaftlicher und praktischer Hinsicht bis jetzt maßgebend waren. Es bleibt mir nur noch übrig, über eine Erweiterung unseres Instituts zu berichten, welche in nächster Zeit stattfinden wird.

Am 1. und 2. August des vorigen Jahres hielt der Verband der sächsischen Lederproduzenten im Gewerbehause zu Dresden seine Generalversammlung ab. Bei dieser Gelegenheit kam, zugleich in Anknüpfung an die von der Forstakademie Tharandt veranstaltete

Spezialausstellung, die Gerbrindenfrage eingehend zur Sprache, und es machte sich weiter der Wunsch geltend, daß die praktischen und wissenschaftlichen Untersuchungen über Gerbmaterialien in dem Laboratorium zu Tharandt auch in Zukunft dauernd fortgeführt werden könnten. Bisher waren diese Arbeiten mehr nebenher, theils durch mich selbst und meine Assistenten, theils unter Beihülfe eines interimistisch zu diesem Zwecke angestellten Oberförster-Kandidaten, erledigt worden. Mit dem wachsenden Interesse der betheiligten praktischen Kreise hatte das Untersuchungsmaterial aber derartig an Umfang zugenommen, daß es mir selbst fraglich erschien, ob es möglich sein würde, die Arbeiten mit den vorhandenen Kräften und Mitteln in der bisherigen Weise fortführen zu können, ohne die Hauptinteressen des in erster Linie für Lehrzwecke und forstchemische Forschungen bestimmten akademischen Laboratoriums zu Tharandt ernstlich zu gefährden. Da sich nun zunächst ausreichende Mittel von dem Verein selbst nicht beschaffen ließen, so wandte sich der Verband der sächsischen Lederproduzenten mit einer dementsprechenden Petition an die Königlichen Ministerien der Finanzen und des Innern. Das Königliche Ministerium der Finanzen genehmigte in Folge dieser Petition die dauernde Anstellung eines Assistenten, dessen Hauptaufgabe in Zukunft die Untersuchung von Gerbmaterialien und die Ausführung auf dieses Thema bezüglicher wissenschaftlicher Arbeiten sein wird. Das Königliche Ministerium des Innern gewährte zunächst auf zwei Jahre einen nicht unbeträchtlichen Geldbeitrag zur Bestreitung der Kosten, welche diese erweiterten Untersuchungen jedenfalls verursachen werden.

Hierdurch ist nun an der Königlichen Forstakademie zu Tharandt eine selbständige Abtheilung geschaffen, welche in der Gerbrindenfrage praktisch und wissenschaftlich im Interesse der Forstwirthschaft und Gerberei thätig sein wird. Die hohe Municifenz, mit welcher die Königliche Staatsregierung dieses eigenartige und in Deutschland gewiß erste derartige Institut durch Gewährung reichlicher Mittel ins Leben gerufen hat, ist gewiß ein Beweis dafür, wie sehr man hier in maßgebenden Kreisen geneigt ist, die Praxis durch Belehrung nachdrücklich und allseitig zu unterstützen, welch hoher nationalökonomischer Werth der Gerbrindenfrage beigelegt wird, und wie man gerade durch Beschaffung wissenschaftlich richtiger Unterlagen und Beurtheilungsgrundsätze diese schwierige Frage ihrer Lösung näher zu bringen und ein gutes Einvernehmen zwischen Rindenproduzenten und Rindenkonsumenten zu fördern hofft.

Mit dem 1. April dieses Jahres *) wird die Anstellung der betreffenden Hülfskräfte in Tharandt erfolgen, und die in Aussicht genommenen erweiterten Arbeiten werden sich, wie ich hoffe, um so besser und nachdrücklicher erledigen lassen, da wir in nächster Zeit zugleich unser neu erbautes, sehr schön und reichlich ausgestattetes Laboratorium zu beziehen gedenken.

Im Interesse der Gerberei werde ich mich, wie es ja in der Natur unseres Instituts liegt, in erster Linie mit den Gerbmaterialien beschäftigen, und dementsprechend werden sich auch die Beiträge, die

---

*) 1886.

ich für diese Zeitung in Aussicht genommen habe, gestalten. Ich beabsichtige aber nicht nur die Resultate unserer eigenen Forschungen hier wiederzugeben, sondern ich werde auch, soviel es in meinen Kräften steht, Veröffentlichungen anderer Zeitschriften und selbständige Publikationen, die in unser Thema einschlagen, hier referiren und kritisch besprechen, und dadurch hoffe ich den Lesern dieser Zeitung ein wirklich allgemeines Bild über diejenigen Fragen, die uns beschäftigen, geben zu können, frei von den Einseitigkeiten, die nothwendig entstehen müssen, wenn man sich nur an seine eigenen Ergebnisse hält.

Wenn man sich, wie ich, längere Zeit mit der einen Seite einer Sache beschäftigt hat, so ist es natürlich, daß das Interesse auch für andere Seiten und das Ganze geweckt wird. Es geht mir darin ganz nach dem Sprichwort: Wer A. sagt, muß auch B. sagen. Im Verkehr mit den Herren aus der Praxis und durch die Gerbmaterialien-Untersuchungen zunächst veranlaßt, ist mir manche Frage aus der Gerberei selbst näher gelegt worden, deren Lösung mir interessant scheint und die ich, soweit es meine Zeit erlaubt, gern bearbeiten würde. Ich hoffe nun auch nach dieser Richtung hin in Zukunft etwas thätig sein zu können, bitte die Leser dieser Zeitung aber, nicht zu befürchten, daß ich in rein praktischen Fragen des Gerbereifaches den allwissenden Professoren-Standpunkt einnehmen werde. Dieser für die Praxis so unfruchtbare, ja oft sogar schädliche Standpunkt liegt mir durchaus fern. Ich betrachte mich hier selbst mehr als Lernenden, und es soll mir eine große Freude sein, wenn ich mit Hülfe und an der Hand der Praxis selbst die eine oder andere Frage des praktischen Gerbereibetriebes durch wissenschaftlich exakte Untersuchung ihrer Lösung näher zu bringen im Stande sein würde. Die Wissenschaft hat ja bis jetzt sich mit dem praktischen Gerbereibetriebe noch sehr wenig befaßt — hier kann durch gemeinsame Arbeit noch viel geleistet werden, namentlich dann, wenn der intelligente Praktiker mit richtig gestellten Fragen und zweckmäßig ausgewähltem Untersuchungsmaterial an die Vertreter der Wissenschaft herantritt.

Gemeinsame Arbeit und Einigkeit macht stark und läßt Vieles erreichen, das gilt, wie in allen Dingen, so auch in den Bestrebungen zur Lösung wissenschaftlicher Fragen und solcher Fragen aus der Praxis, zu deren Lösung die Wissenschaft herangezogen wird. Die Wissenschaft ist ein neutrales Gebiet, auf dem es wohl Differenzen in den Anschauungen und Meinungsverschiedenheiten geben kann, auf dem aber ein eigentlicher Parteistandpunkt sich nicht geltend machen darf. Diesem Gedanken möchte ich zum Schluß noch Ausdruck geben, denn es liegt mir daran, zu sagen, daß es mir durchaus fern liegt, mich irgend einer Partei anzuschließen, wenn ich mir gerade die „Deutsche Gerber-Zeitung" als Organ für unsere Veröffentlichungen ausgesucht habe — ich hoffe im Gegentheil, in wissenschaftlichen Fragen mit allen unseren deutschen Fachblättern stets in gutem Einvernehmen zu bleiben und ihnen allen, weil die Wissenschaft dem Ganzen dient, mehr oder weniger förderlich zu sein. Wenn sich bei uns in Deutschland in den Fachblättern für Gerberei allmählich mehr und mehr wissenschaftlicher Sinn und durch wissenschaftlichen Geist geschulte Beurtheilung praktischer Fragen eingekörpert haben werden, dann werden wir auch leicht im Stande sein, solche gediegene

litterarische Resultate zu Tage zu fördern, wie sie uns der „Wiener Gerber“ in mustergültiger Weise seit 10 Jahren vor Augen geführt hat. Ich gebe mich der Hoffnung hin, diesen allgemeinen guten Zweck, wenigstens nach einigen Seiten hin, durch meine Mitarbeit etwas fördern zu können, ich zweifle auch nicht daran, daß sich so mancher intelligente Praktiker findet, der uns hierbei kräftig mit Rath und That zur Hand zu gehen bereit sein wird.

Schwankungen des Wassergehaltes in lebenden Pflanzen

mit besonderer Berücksichtigung älterer Fichten und Eichen.

Jede Pflanze und jeder Pflanzentheil enthalten im frischen Zustande, so lange die Pflanze lebt, stets eine mehr oder minder beträchtliche Menge an Wasser. Dieses Wasser ist zum Leben der Pflanze durchaus erforderlich. Ein Theil des Wassers durchdringt die Zellwände und die festen unlöslichen Inhaltskörper der Zellen mehr oder weniger, ein anderer Theil des Wassers erfüllt in tropfbar flüssiger Form die Zellen selbst entweder ganz oder zum Theil und bildet mit den festen unlöslichen Körpern, die häufig in der Pflanze vorkommen, zusammen den gesammten Inhalt der Zellen.

Das Wasser, welches die Zellhäute oder Zellwandungen durchtränkt, nennt man Imbibitionswasser, während man die gesammte Wasserquantität des lebenden Pflanzenorganismus gewöhnlich unter der Bezeichnung „Vegetationswasser“ oder Organisationswasser zusammenfaßt. In dem Vegetationswasser sind natürlich alle in den Zellen vorkommenden löslichen organischen und unorganischen Bestandtheile nach Maßgabe der Konzentration des Zellsaftes aufgelöst.

Die Wassermenge darf bei einer lebenden Pflanze nicht unter ein gewisses Minimum herabsinken, ohne daß die Pflanze Schaden leidet. Eine Pflanze welkt, wie man sich ausdrückt, wenn die Wurzeln wegen zu großer Trockenheit des Bodens oder sonst aus irgend einem Grunde nicht genügend Wasser aufnehmen können, um die durch die Transspiration der Blätter entstehenden Wasserverluste hinreichend zu decken.

Der Wassergehalt frischer lebender Pflanzen ist also im allgemeinen immer ein verhältnißmäßig sehr hoher. Er ist aber doch auch wieder sehr ungleich in den verschiedenen Theilen einer und derselben Pflanze, und aus dieser Verschiedenheit kann man recht deutlich ersehen, welche bestimmte und scharf ausgesprochene Beziehung das Wasser zu dem Lebensprozesse selbst hat. In allen jungen Pflanzentheilen und in allen Geweben des Pflanzenkörpers, wo die Wachsthumsvorgänge und der Stoffwechsel am lebhaftesten sind, finden wir immer die größte Menge an Wasser. Läßt die Energie des Lebens dagegen in einem Pflanzentheile allmählich nach, so sehen wir auch den ursprünglich hohen Wassergehalt mehr und mehr sinken,

bis er in denjenigen Geweben, in welchen das Leben ganz oder vollständig erloschen ist, auf ein Minimum herabgeht. Diese wichtige und allgemeingültige Thatsache möchte ich hier durch einige Beispiele speziell etwas näher erläutern, um die wesentlichsten Ergebnisse über die Vertheilung des Wassers im Pflanzenkörper als bekannt voraussetzen zu dürfen, wenn ich dann später Gelegenheit nehme, meine Studien über den Wassergehalt der Gerbmaterialien hier eingehend zu besprechen. Sollte manchem Leser das vorliegende Thema als zu wenig interessant und zu wenig mit dem nächsten praktischen Berufskreise im Zusammenhang stehend erscheinen, so kann dieser Artikel ja getrost überschlagen werden. Ich glaube aber und möchte das hier aussprechen, daß es recht nützlich und wichtig ist, wenn man nicht bei jeder Zeile, die man liest, nach dem praktischen Nutzen fragt, der dabei herausspringt. Holt man bei der Behandlung praktischer Fragen etwas mehr aus, so erweitert man seine Kenntnisse, man schafft sich einen größeren Gesichtskreis und schärft dabei sein Urtheil. Eine solche Schulung des Geistes ist aber, meiner Ansicht nach, eine wesentliche Bedingung, um praktische Fragen, welche mit den Naturwissenschaften im Zusammenhang stehen, mit Erfolg richtig lösen zu können. Der praktische Nutzen kommt dann oft leicht, wie die Erfahrung lehrt, von dieser oder jener Seite nach, wo man es zuerst vielleicht am wenigsten erwartet hatte.

Die jungen Blätter und Nadeln unserer Waldbäume bestehen zur Zeit kurz nach dem Aufbruch der Knospen zum größten Theil aus Wasser. In dieser Periode, im ersten Frühjahr, wo die noch unentwickelten Blattorgane lebhaft wachsen und sich schnell vergrößern, finden wir in jungen Buchenblättern, in jungen Nadeln der Fichten und Lärchen und Kiefern einen Wassergehalt, der bis zu 80 pCt. steigen kann. Noch höher, d. h. bis auf etwa 90 pCt. steigt der Wassergehalt bei den jugendlichen Blättern krautartiger Gewächse. In diesem Zustande kommen also nicht mehr als etwa 10—20 pCt. vom Gesammtgewichte der Blätter auf die eigentliche feste Substanz derselben, während $^{9}/_{10}$ bis $^{8}/_{10}$ des Gewichtes lediglich Wasser sind. Dieser höchste Wassergehalt ist erreicht, wenn die Blätter im Frühjahr ihre Größenentwickelung vollendet haben, später sinkt er ziemlich schnell und bleibt dann bis zuletzt ziemlich gleich, indem er sich im Samen je nach den verschiedenen Pflanzenarten in der Hauptsache etwa zwischen 55 und 65 pCt. bewegt. Aber auch die abgestorbenen Blätter zeigen im Herbste unmittelbar nach dem Abfall häufig noch einen Wassergehalt von ca. 40—50 pCt. Nach einer älteren Tharandter Untersuchung enthielten die Blätter der Stieleiche im Monat Juni 74 pCt. Wasser, im August und September hatten sie 51 und 50 pCt., während die Wassermenge im Oktober in den bereits abgestorbenen aber am Baum noch festsitzenden Blättern auf 25 pCt. herabgegangen war.

Bei unseren Nadelhölzern bleiben die Blattorgane bekanntlich mehrere Jahre hindurch an den Bäumen stehen, und zwar ist die Dauer der Nadeln je nach der Holzart verschieden. Am längsten behält die Tanne ihre Nadeln, kürzer ist die Dauer der Fichtennadeln, und am schnellsten wechselt die Kiefer ihre Benadlung. Untersucht man nun zu irgend einer Zeit die an einem Nadelholze stehenden

verschiedenen Nadeljahrgänge, so wird man, wie bei den Laubblättern, stets die jüngsten am wasserreichsten finden, während die ältesten am wenigsten Wasser haben. Bei einer 17jährigen Kiefer zeigten z. B. im Monat Juli die einjährigen Nadeln einen Wassergehalt von 71 pCt., die zwei- und dreijährigen 52 pCt., während die vierjährigen nur 51 pCt. Wasser enthielten.

Bei einer anderen Untersuchung fand ich selbst im Monat Oktober an jungen Kiefern, die im Tharandter Walde auf Quadersandsteinboden erwachsen waren, den Wassergehalt der einjährigen Nadeln zu 59 pCt., die zwei- und dreijährigen enthielten 51 pCt., die am Baume festsitzenden, aber vollkommen abgestorbenen älteren Nadeln hatten nur 16 pCt. Wasser.

Die ruhenden lufttrockenen Samen haben im Durchschnitt etwa nur 12—15 pCt. Wasser. Ehe die Keimung bei einem solchen Samen eintreten kann, muß derselbe aber eine sehr große Menge Wasser aufnehmen, er vergrößert sein Volumen dabei, und das Gewicht kann sich reichlich verdoppeln. Ist das Wasser in hinreichender Menge in den Samen eingetreten, so beginnt, wenn die äußeren Verhältnisse, wie Temperatur ꝛc., günstig sind, das Leben der jungen Keimpflanze sich sehr bald zu regen. Die Keimpflanze ist schon von vornherein sehr reich an Wasser, und zwar enthält sie noch mehr Feuchtigkeit als der mit Wasser vollgesogene Same, mit dem sie im Zusammenhange steht. Die Keimpflanze wächst nun, und sie entwickelt sich auf Kosten der im Samen abgelagerten Vorrathsstoffe, die man alle zusammen gewöhnlich mit dem Namen „Reservestoffe“ bezeichnet. Diese Letzteren sind in der Hauptsache die stickstoffhaltigen Eiweißkörper und neben ihnen je nach der Pflanzenart entweder vorherrschend Kohlehydrate, wie namentlich Stärkemehl z. B. bei den Samen unserer Getreidearten, bei Bohnen, Erbsen u. s. w., oder vorherrschend Fette bei den Samen der Oelfrüchte, wie z. B. Lein, Raps, Rübsamen, Hanf u. s. w.

Die Reservestoffe wandern aus dem Samen aus, treten in die Keimpflanze über und werden dort umgebildet, umgeformt und verbraucht zum Aufbau der Organe der jungen Pflanze. Während die Keimpflanze auf diese Art auf Kosten der Vorrathstoffe des Samens sich schnell vergrößert, nimmt der ursprünglich schon hohe Wassergehalt in allen Theilen derselben immer mehr und mehr zu. Wenn der Same schließlich vollständig entleert ist, erreicht der Wassergehalt in der jungen Pflanze den Höhepunkt, man findet leicht das Gewicht derselben über 90 pCt., ja selbst bis zu 95 und 96 pCt. aus Wasser bestehend, während nur etwa 10 pCt. im Durchschnitt auf die eigentlich festen Stoffe kommen. Der Same der Schminkbohnen, deren Keimung ich selbst einmal näher untersucht habe, zeigte im lufttrockenen Zustande einen Wassergehalt von 12,66 pCt. Nach 24stündiger Quellung im Wasser hatten die Samen ihr Gewicht etwas mehr als verdoppelt — die Samenlappen der Bohnen zeigten nun einen Wassergehalt von 57 pCt., während der winzig kleine, von den Samenlappen vollständig eingeschlossene Keimling sogar 68 pCt. enthielt. Als nach eingetretener Keimung die ersten Nebenwürzelchen an der Hauptwurzel der jungen Pflanze zu erscheinen begannen und die ersten Blättchen derselben noch gelblich, klein und geschlossen waren, zeigte sich der Wassergehalt in den

Samenlappen von 57 pCt. auf 66 pCt. gestiegen, in der Keimpflanze hatte er aber gleichzeitig von 68 pCt. auf 86 pCt. zugenommen. Diese Zunahme dauerte fort bis zum Ende der Keimung, wo sich die folgenden Maximalzahlen ergaben:

	Wassergehalt
Die vollkommen entleerten Samenlappen . .	89 pCt.
Wurzeln der Keimpflanze	94 „
Unterstes Stengelglied der Keimpflanze . . .	91 „
Die Stiele der ersten Blätter	93 „
Die ersten Blätter	87 „
Die obersten Stengelglieder der Keimpflanze mit den jüngsten Blättchen	91 „
Die ganze Keimpflanze im Durchschnitt . .	92 „

In den Stammtheilen, oder wie man sich ausdrückt, an der Axe der Pflanze, vollziehen sich die Wachsthumsprozesse am lebhaftesten an der Spitze, es sind daher auch die zarten, jungen Triebe einer derjenigen Theile des Stammes, der den höchsten Wassergehalt zeigt. Aehnlich wie bei den jungen Blättern steigt die Wassermenge in den Trieben bis zu dem Zeitpunkte, wo das Längenwachsthum in der Hauptsache vollendet ist. Man findet in denselben dann bis 90 pCt. und noch mehr, später sinkt der Wassergehalt wieder, und die Menge der Trockensubstanz nimmt beim Aelterwerden der Axe, namentlich dann, wenn starke Verholzung in den Geweben eintritt, beträchtlich zu. Die Knospen eines Ahornbaumes ergaben mir im Monat April 68,9 pCt., die jungen Triebe, die sich aus diesen Knospen entwickelt hatten, zeigten dagegen im Monat Mai einen Wassergehalt von 49,9 pCt.

In unseren Bäumen haben wir im Holzkörper in den Jahresringen, wenn man von außen nach innen zu fortgeht, immer älter und älter werdende Holzlagen, die vor so viel Jahren gebildet wurden, als die Zahl der Ringe angiebt. Ebenso finden wir in der Rinde, wenn auch nicht äußerlich so deutlich erkennbar, jüngere und ältere Schichten, von denen die jüngsten direkt an das Holz angrenzen, die ältesten dagegen nach außen zu liegen. Zwischen Rinde und Holz haben wir ein Zellgewebe, welches man das Cambium oder den Verdickungsring nennt, aus diesem bildet sich in jedem Jahre der neue jüngste Holzring, „der Zuwachs", wie der Forstmann sich ausdrückt, und ebenso entstehen aus diesem Gewebe in jeder Vegetationsperiode neue Rindenschichten, wodurch die gesammte Rinde beim Aelterwerden im Laufe der Zeit allmählig mehr und mehr an Stärke und Masse zunimmt.

Untersucht man im Frühjahr, wenn die Vegetation erwacht, dieses Gewebe an der Grenze von Holz und Rinde, so findet man dasselbe aus außerordentlich zartwandigen jungen Zellen bestehend, die, wie man unter dem Mikroskop schon beim Betrachten eines solchen Präparates leicht erkennen kann, von Saft ordentlich strotzen, und die, wie alle jugendlichen Zellen, in ihrem Innern zugleich eine sehr große Menge einer eiweißartigen Substanz enthalten, welche Protoplasma genannt wird. Diese jüngsten Zellen am Verdickungsringe und die ihnen nach außen und innen zunächst anliegenden Rinden- und Holztheile sind im Stamme der Bäume immer der

wasserhaltigste Theil, hier kann die Wassermenge sehr wohl eine Höhe erreichen, die den bei den ganz jungen Blättern, Trieben und Keimpflanzen angeführten Maximalzahlen nichts nachgeben wird. Geht man von dem Verdickungsringe in der Rinde nach außen zu weiter, so fällt der Wassergehalt in den äußeren älteren Rindenlagen sehr schnell und erreicht sein Minimum in denjenigen äußersten Theilen, die am Baume absterben und sich allmählig mehr oder weniger von selbst vom Stamm ablösen.

In diesen letzteren Rindentheilen, die wir ja bekanntlich mit dem Namen „Borke" bezeichnen, ist das Leben und der Stoffwechsel vollständig erloschen, und wir werden in derselben, wenn sie ganz vertrocknet ist, wie bei den an den Bäumen abgestorbenen Nadeln und vertrockneten Zweigen, wohl durchschnittlich kaum mehr als etwa 15 pCt. Wasser finden. Daher wird auch unter sonst gleichen Verhältnissen die frisch geschälte Rinde eines Baumes um so wasserärmer und trockener sein, je mehr sie Borke enthält, und die borkefreie oder borkearme Rinde wird im frisch geschälten Zustande wenigstens im Allgemeinen wieder um so wasserhaltiger sein, je jünger sie ist.

Vergleichen wir die äußeren jüngeren Holzlagen mit den älteren Schichten im Innern eines Stammes, so finden wir in der Regel die Ersteren erheblich wasserreicher als die Letzteren. Nur in einigen Fällen, wo das ältere Holz, ebenfalls wie das jüngere, die Wasserleitung im Baume vermittelt, stellt sich sein Wassergehalt ebenso hoch oder, wie bei den Birken, sogar noch etwas höher als in den Außenschichten. Das sind aber Ausnahmen, deren Besprechung hier viel zu weit führen würde, ich will die Thatsache des größeren Wassergehaltes gegenüber dem geringeren Wassergehalte im Kernholze hier nur durch ein paar auf die Fichte und Eiche bezügliche Beispiele näher belegen.

Eichenstämme im 50. Jahre und Fichten im Alter von 65 bis 80 Jahren zeigten im Durchschnitt für's ganze Jahr und zwar in etwa $1^{1}/_{2}$ Meter Höhe über dem Erdboden folgende Unterschiede im Wassergehalte der jüngeren Splintlagen, der mittleren Holzschichten und der ältesten Kernholzschichten:

	Splint	Mitte	Kern	Das ganze Holz
	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
Eiche . . .	44,9	43,9	41,4	42,9
Fichte . .	63,2	40,6	25,7	58,1

Der Kern ist also in beiden Fällen wasserärmer als die Mittelschichten und das Splintholz. Dieser Unterschied tritt bei der Fichte viel schärfer hervor, als bei der Eiche, und das ist wieder durch besondere Unterschiede bedingt, die sich bei der Saftleitung im Eichen- und Fichtenholze geltend machen. Das Kernholz der Eiche ist nämlich bei der Fortleitung des aus dem Boden aufgenommenen Wassers in viel höherem Grade betheiligt, als die innersten Holzschichten der Fichte. Die Zellen des Eichenkernholzes enthalten zu jeder Jahreszeit, wie die Zellen des Eichensplintholzes, flüssiges Wasser. Dieses wird dann, wenn in den oberen Theilen durch die Blätter und die Rinde der Zweige Verdunstung stattfindet, in den Holzzellen auf-

wärts geleitet, um den in der Krone des Baumes stattfindenden Verlust wieder auszugleichen. Bei der Fichte sind es nur die Splintholzzellen, die in dieser Weise das flüssige Wasser im Baume nach oben befördern, die Kernholzzellen enthalten zu jeder Zeit meist nur Luft, und daher ist das gesammte Fichtenkernholz auch so sehr arm an Wasser, das hier nur die Zellenwände durchtränkt. Wie die Fichte, so verhält sich in dieser Beziehung auch die Kiefer, während die Rothbuche sich mehr an die Eiche anschließt.

Vor einigen Jahren wurde in Tharandt eine Untersuchung ausgeführt, über den Wechsel des Wassergehaltes im Fichtenholze durch alle Monate des Jahres, und man erhielt hier für das Außenholz und Innenholz ganz ähnliche und mit den oben mitgetheilten recht gut übereinstimmende Zahlen.

Für die etwa hundertjährigen Stämme erhielt man nämlich folgendes Ergebniß für den Wassergehalt:

	Außenholz pCt.	Innenholz pCt.	Das gesammte Holz pCt.
Gesammtmittel . . .	52,0	23,9	39,8
Kleinster Gehalt . . .	43,4	20,5	36,3
Größter Gehalt . . .	56,6	26,0	43,6

Geht man in einem Baumstamme von unten nach oben hinauf, so wird im Holze, je weiter man nach oben kommt, der jüngere Splint mehr und mehr gegen das ältere Kernholz zur Geltung kommen. Es ist daher auch einleuchtend, daß bei solchen Bäumen, wie bei der Fichte und Kiefer, wo das Splintholz immer sehr viel reicher an Wasser ist als das Kernholz, sich auch in Folge dessen in dem Stamme von unten nach oben hinauf eine ziemlich starke und regelmäßige Zunahme des Wassergehaltes zeigen muß. Bei denjenigen Bäumen aber, die, wie die Eiche und Rothbuche, im Wassergehalt des Splintes und Kernholzes keine sehr bedeutenden Unterschiede aufzuweisen haben, wird auch eine Wasserzunahme im Stamme von unten nach oben verhältnißmäßig wenig oder gar nicht vorauszusetzen sein. Einen solchen Unterschied finden wir in der That bei diesen Bäumen, und auch im Rindenkörper macht sich ein ähnlicher, wenn auch nicht so scharf ausgesprochener Gegensatz geltend. Bei der Fichte finden wir im Holze eine ganz regelmäßige Zunahme des Wassers von unten nach oben, und auch in der Rinde steigt der Wassergehalt immer, zunächst bis zu einer gewissen Höhe, um dann, bei weiterer Erhebung nach oben, ziemlich konstant zu bleiben. Bei der Eiche ist weder im Holze noch in der Rinde eine Zunahme des Wassergehaltes mit der Höhe zu beobachten. Für die Rinden werden wir aus allen diesen Verhältnissen schließen können, daß schwächere oder jüngere frisch geschälte Fichtenrinde im großen Durchschnitt wasserreicher sein wird als stärkere oder ältere Fichtenrinde. Bei der Eichenrinde kann sich ein solcher Unterschied nur dann geltend machen, wenn die ältere Eichenrinde sehr borkereich ist, bei frischen, glatten Rinden wird der Wassergehalt mit dem Alter und der Stärke nicht wesentlich differiren.

Als Beleg für die Eiche will ich folgende Wassergehalte anführen, wie sie sich bei 50jährigen Stämmen der Stieleiche als Jahresmittel

für verschiedene Höhen, nach Untersuchungen des Professors R. Hartig in München ergeben haben:

Höhe über dem Erdboden Meter	Wassergehalt: Eichenrinde pCt.	Eichenholz pCt.
1,4	56,1	42,9
3,5	55,7	42,4
5,7	54,9	42,4
7,9	52,9	42,2
10,1	51,6	42,0
12,3	51,7	41,0

Das hiervon ganz abweichende Verhalten zeigen folgende ebenfalls von Professor Hartig gefundene Zahlen als Jahresmittel für 65—80jährige Fichtenstämme:

Höhe über dem Erdboden Meter	Stammdurchmesser Centimeter	Wassergehalt: Fichtenrinde pCt.	Fichtenholz pCt.
1,5	38	60,8	51,1
4,6	34	62,7 (!)	49,9
7,7	32	62,3	50,1
10,8	29	62,0	52,1
13,9	26	60,6	55,3
17,0	22	60,4	57,6
20,1	17	59,9	58,8
23,2	11	59,5	60,3
26,3	5	59,4	61,0 (!)

Im Jahre 1884 habe ich in meinem Laboratorium eine größere Untersuchung ausführen lassen, welche den Hauptzweck hatte, den Gerbstoffgehalt der Fichtenrinde durch die verschiedenen Höhen der Stämme genauer zu verfolgen. Es wurden hierzu 6 gleichaltrige, etwa 80jährige auf Tharandter Revier erwachsene Fichten am Anfang der Monate Februar, April, Juni, August, Oktober und Dezember gefällt und dann die in verschiedenen Höhen entnommene Rinde der Spezialanalyse unterworfen. Hierbei wurden zugleich die Wassergehalte der Rinden und des Holzes durch alle 6 Monate ermittelt, und man hatte natürlich, um richtige Vergleiche für die verschiedenen Jahreszeiten zu erhalten, die Stämme von vornherein so ausgewählt, daß sie in ihren äußeren Dimensionen, so weit als möglich war, gleich ausgebildet erschienen. Ich werde auf die vielfach interessanten Resultate dieser Arbeit noch später bei mancher Gelegenheit zurückkommen, möchte hier aber zunächst die Jahresmittel der Wassergehalte anführen, wie sie sich uns für die verschiedenen Baumhöhen ergeben haben.

Höhe über dem Erdboden Meter	Stammdurchmesser Centimeter	Wassergehalt: Fichtenrinde pCt.	Fichtenholz pCt.
1	16	54,16	40,57
3	14	55,90	40,26
5	13	58,16	48,15
7	12	58,49	50,51
9	11	58,43 (!)	52,58
11	9	58,12	55,34
13	6	57,95	60,12 (!)

Diese Zahlen stimmen also mit den früher für die Fichte mitgetheilten vollständig überein, nur ist die Zunahme des Wassergehaltes in der Rinde nach oben zu noch deutlicher, denn der höchste Gehalt tritt hier erst in den oberen Stammpartien ein, während er dort viel tiefer lag.

Eine andere Thatsache, die aus den Zahlen für die Eiche und die Fichte hervorgeht, ist die, daß die Rinde immer beträchtlich reicher an Wasser ist als das Holz, eine Regel, die auch bei den meisten übrigen Holzarten mehr oder weniger deutlich zutrifft. Dieser Unterschied macht sich namentlich in den unteren Stammpartien besonders geltend, nach oben zu, in den jüngeren Stammtheilen, verwischt sich die Differenz mehr und mehr.

Vergleichen wir die in Tharandt untersuchten Fichten mit den von Professor Hartig untersuchten, nahezu gleichaltrigen Fichten, so ergiebt sich sofort, daß unsere Bäume sehr viel schwächer gewesen sind, wie aus den Höhen und Durchmessern leicht zu ersehen ist. Die Jahrringbreiten bei unseren Bäumen können nur etwa halb so groß gewesen sein, und das kommt daher, weil diese Bäume auf weniger günstigem Standorte und bis zu einem gewissen Grade unterdrückt langsam erwachsen sind, während die anderen Bäume mit breiteren Ringen auf besserem Boden schnell erwachsen sind und eine größere Massenentwickelung zeigen. Betrachtet man nun die Wassergehalte, so ergiebt sich bei näherer Vergleichung, daß unsere Bäume im Durchschnitt weniger enthalten — das tritt namentlich im unteren Theile des Stammes im Holze sehr stark hervor, ist aber auch für die Rinde ganz deutlich. Wir haben also hier einen sehr interessanten Einfluß des Standortes, der übrigens schon früher durch eine ältere Tharandter Untersuchung deutlich erwiesen war. Engringige, langsam erwachsene Fichtenstämme zeigen im Durchschnitt im Holz und in der Rinde geringere Wassergehalte, als breitringige, schnell erwachsene Bäume gleichen Alters. Die Zahlen, die man in dieser Beziehung früher bei ca. 50jährigen Fichten in Tharandt gefunden hatte, sind folgende:

	Wassergehalte im Stamm		
	Unten	Mitte	Gipfel
Im Holze:	pCt.	pCt.	pCt.
Breitringige Fichten . .	49	56	58
Engringige Fichten . .	30	37	45
In der Rinde:			
Breitringige Fichten . .	50	54	54
Engringige Fichten . .	44	55	52

Man sieht aus diesen Zahlen und den früheren aber auch, daß die Wassergehalte im frischen Fichtenholze viel größeren Schwankungen unterworfen sind als die Wassergehalte der Rinden.

Da der Wassergehalt in den Bäumen sehr häufig mit der Höhe zunimmt, so wird man im Allgemeinen wenigstens auch sagen können, daß die stärkeren Holzsortimente wasserärmer sein werden, als die schwächeren Sortimente. Scheitholz ist also im großen Durchschnitt wasserärmer als die Knüppel und das Reisig, doch tritt bei Laubhölzern dieser Unterschied oft nur sehr wenig deutlich hervor.

Da wir gesehen haben, daß der Wassergehalt in den Bäumen mit der Höhe, mit dem Alter in den verschiedenen Holz- und Rindenschichten, sowie auch mit dem Standort recht sehr wechselt, so ist auch einleuchtend, daß es nicht gut möglich ist, für die verschiedenen Holzarten charakteristische Durchschnittsgehalte bezüglich der Wassermengen genau zu geben. Es treten aber auch hier sehr auffallende Unterschiede hervor, die man nicht verkennen darf. So ist es ohne Weiteres nach den mitgetheilten Zahlen klar, daß Fichtenholz sehr viel wasserreicher ist als Eichenholz, und solche große Differenzen zeigen sich auch bei anderen Nadelhölzern und Laubhölzern. Im Allgemeinen kann man für die Nadelhölzer und weichen Laubhölzer, wie Erle, Weide, Linde u. s. w., einen Durchschnitts-Wassergehalt von etwa 55 pCt. annehmen, für die harten Laubhölzer, wie Eichen, Buchen, Eschen, Birken, kann man diesen Durchschnittsgehalt mit ca. 42 pCt. rechnen, darf aber beiderseits nie vergessen, daß hier große Schwankungen vorkommen können. Für die frische Fichtenrinde können wir nach den mitgetheilten ausführlicheren Zahlenreihen etwa 54—63 pCt. Wasser, für die frische Eichenrinde dagegen 52—56 pCt. als vorkommende Schwankungen annehmen.

Ueber den Wassergehalt frischer Fichten- und Eichenrinden
zu verschiedenen Zeiten des Jahres.

Einige allgemeine Gesetzmäßigkeiten, welche sich bei den verschiedenen Beobachtungen über die Wassergehalte frischer Hölzer und Rinden herausstellten, habe ich bereits näher besprochen, doch wurde dabei noch nicht Rücksicht genommen auf den Einfluß der Jahreszeit. Dieser Einfluß der Jahreszeit ist aber gerade ein sehr interessanter, und es möge mir erlaubt sein, hier zunächst die Resultate mitzutheilen, die wir im Jahre 1884 in Tharandt für Fichtenrinden erhalten haben. Ich will daran einige ähnliche Ergebnisse anderer Untersuchungen knüpfen und nach der Betrachtung der allgemeinen Resultate dann noch das für die Eichenrinde vorliegende Material kurz besprechen. Gute, brauchbare Untersuchungen über den Wechsel des Wassergehaltes jüngerer Eichenrinden liegen meines Wissens nicht vor. Solche in Schälwäldern durchgeführte Bestimmungen würden gewiß manches interessante Resultat bieten, doch müssen wir uns vorläufig schon mit den für ältere Eichenrinden vorhandenen Zahlen begnügen.

Bei der schon früher erwähnten Untersuchung fanden wir in Tharandt in verschiedenen Höhen 80jähriger Fichten in den verschiedenen Jahreszeiten die frische Rinde mit folgendem Wassergehalt:

Höhe über der Erde in Metern	1. Febr.	1. April.	1. Juni.
1	53,8	52,9	48,2
3	55,5	57,9	56,1
5	57,0	57,3	55,8
7	58,8	55,9	57,1
9	57,6	56,4	58,0
11	58,0	54,7	57,1
13	57,3	55,3	57,4

Höhe über der Erde in Metern.	1. August.	1. Oktober.	1. Dezember.
1	53,7	57,5	58,7
3	56,4	59,3	60,2
5	57,6	60,4	60,9
7	57,8	60,4	60,9
9	58,9	60,9	59,5
11	58,6	61,7	58,6
13	60,0	60,8	57,0

Sämmtliche dieser Zahlen bestätigen uns zunächst das für die Fichte schon früher erkannte Gesetz, nach welchem das Wasser in der Rinde mit der Erhebung über den Erdboden im Baume bis zu einem gewissen Grade zunimmt. Solche Zahlenreihen lassen sich schlecht übersehen, und ich habe daher, um die Unterschiede bezüglich der Jahreszeiten deutlich hervortreten zu lassen, die Gehalte für die gesammte Rinde der sechs Stämme im Durchschnitt berechnet und will diese Zahlen zugleich mit den entsprechenden Werthen für das Holz hier zusammenstellen. Bei der Bezeichnung der Monate nehme ich stets die am 1. festgestellte Zahl als auf den ganzen vorhergehenden Monat bezüglich an.

In 100 Gewichtstheilen sind enthalten:

	Fichtenrinde.	Fichtenholz.
Januar	56,5	47,8
März	55,7	48,4
Mai	54,7	47,9
Juli	57,1	50,1
September	59,8	47,0
November	59,7	54,7

Die Zahlen sind sehr interessant, denn sie zeigen uns, daß die Fichtenrinde nicht, wie man vielleicht voraussetzen könnte, im Frühjahr die größte Wassermenge enthält, sondern, daß sie gerade zu dieser Zeit am wasserärmsten ist. Kombinire ich diese Resultate mit den anderweitig gefundenen Zahlen, so könnte man das Gesetz, nach welchem die Gewichtsprozente an Wasser sich bei der Fichtenrinde ändern, etwa in folgender Weise ausdrücken. Im Frühjahr, zur Zeit, wo die Knospen der Bäume anzuschwellen beginnen, um den Monat Mai herum, finden wir in der Fichtenrinde den allergeringsten Wassergehalt. Von hier ab steigt die Wassermenge in der Rinde durch die gesammte Zeit, in welcher die Vegetationsthätigkeit zunimmt und ihren Höhepunkt erreicht, — das Maximum tritt aber nicht ein, wenn das Wachsthum der Bäume am lebhaftesten

ist, sondern es nimmt der Wassergehalt in der Rinde noch zu, wenn die Vegetationsthätigkeit der Bäume wieder nachläßt und auf ein Minimum sinkt. Wir sehen daher die Fichtenrinde am wasserreichsten im Herbst und ersten Winter, d. h. in den Monaten September bis November und im Dezember. Schon im Winter selbst, in den Monaten Januar und Februar, sinkt der Wassergehalt dann wieder, und diese Abnahme dauert fort durch die Monate März und April, bis die Rinde, um den Monat Mai herum, im Frühjahr wieder ihren kleinsten Wassergehalt erreicht.

Auch im Fichtenholze haben wir im Frühjahr jedenfalls nicht die größten Wassermengen, auch hier sinkt im Monat Mai oder noch früher im Jahr der Wassergehalt sehr tief herunter. Die ganze Sache liegt aber beim Holze komplizirter, denn hier fällt die Wassermenge zweimal im Jahr auf ein Minimum und erreicht ebenso zweimal ein Maximum. Die höchsten Gehalte kommen hier in die Periode der höchsten Vegetationsthätigkeit und in den Vorwinter oder Winter. Diese Verhältnisse, die übrigens bei den verschiedenen Holzarten sich nicht immer gleich gestalten, will ich nicht weiter erörtern, denn es kann das für den Leser kaum von Interesse sein.

Wie bei der Fichtenrinde, so fällt auch bei der Eichenrinde der Wassergehalt im Frühjahr verhältnißmäßig sehr niedrig aus. Er ist hier in der zweiten Hälfte des Winters und im Frühjahr, vor der Blattentwickelung, viel kleiner als zur Zeit der vollen Vegetationsthätigkeit, und auch kleiner als in der ersten Zeit des Winters. Abweichend von der Fichte sinkt aber der Wassergehalt der Eichenrinde im Herbst sehr tief, während er bei der Fichte zu dieser Zeit gerade sehr hoch ist. Es muß also auch im Herbste der Unterschied im Wassergehalte bei Fichtenrinde und Eichenrinde mit am höchsten sein. Diese Bemerkung bezieht sich aber selbstverständlich nur auf lebende frische Rinden, bei getrockneten Rinden und Lohen liegen die Verhältnisse, wie ich später zeigen werde, natürlich ganz anders.

Als Beleg für das über die frische Eichenrinde Gesagte will ich folgende Zahlen anführen, die Mittel sind aus Beobachtungen in verschiedenen Höhen bei 50jährigen Eichenstämmen:

In 100 Gewichtstheilen älterer Eichenrinde sind enthalten Prozent Wasser: Dezember 53,3, Februar 52,9, Mai 52,7, Juli 59,7, Oktober 50,6.

Es dürfte manchem Leser vielleicht, trotz der von mir angegebenen Zahlen, doch recht schwer werden, die Thatsache glaublich zu finden, daß die Fichtenrinden im Frühjahr zur Schälzeit gerade am trockensten sein sollen. Wer im Frühjahr beim Schälen der Rinden zugegen gewesen ist und solche Stücke frischer Rinden in der Hand gehabt hat, wird mir gewiß einwenden, wie es doch schon nach dem äußeren Eindrucke, den diese Frühjahrsrinden mit ihrem Saftgehalte machen, ganz klar sein müsse, daß wir es hier mit größeren Wassergehalten zu thun haben als bei den offenbar trockneren Herbst- und Winterrinden, die sich überhaupt nur schwer vom Holze ablösen lassen. Mancher wird auch vielleicht meinen, die Rinde schält sich ja im Frühjahr gerade deswegen so leicht, weil sie sehr saftreich ist, und daher kann es doch

nicht gut möglich sein, wenn angegeben wird, die Rinde enthielte zu dieser Zeit am wenigsten Wasser.

Der erste Einwand ist ein ganz berechtigter, denn es kann Niemand bestreiten, daß Frühjahrs- und Sommerrinde dem äußeren Eindrucke nach sehr saftig und wasserreich ist, was man von der Winterrinde entschieden nicht behaupten kann. Andererseits kann die Feststellung der Gewichtsprozente Wasser doch auch nicht falsch sein, da man ja bei mehrfacher Wiederholung dieser Wägungen immer zu ähnlichen Resultaten gekommen ist. Dieser scheinbare Widerspruch erklärt sich in folgender Weise: Nimmt man ein Stück Fichtenrinde im Frühjahr zur Schälzeit in die Hand, so erscheint es schwerer als ein Stück Winterrinde. Gleich große Stücke Rinde, unter sonst gleichen Verhältnissen entnommen, zeigen in den verschiedenen Jahreszeiten ungleiche Gewichte, und gerade auf das Frühjahr fällt hier das größte Gewicht. Die Gewichte gleich großer Stücke, d. h. gleicher Raumtheile, sind aber nichts weiter als die spezifischen Gewichte, oder richtiger gesagt, sie verhalten sich zu einander, wie die spezifischen Gewichte. Wir können also sagen, die Fichtenrinde hat im Frühjahr zur Schälzeit das höchste spezifische Gewicht, während sie im Herbste oder Winter das kleinste spezifische Gewicht zeigt.

Wenn die Rinde nun außerdem in demselben Gewichte im Frühjahr am wenigsten, im Herbst oder Winter am meisten Wasser hat, so müssen wir schließen, daß die Rindenmasse in lebendem Zustande am Baum ihr Volum bis zu einem gewissen Grade nach der Jahreszeit ändert. Wie groß diese Volumänderung ist, läßt sich schwer sagen, aber die Rinde muß sich auch im Frühjahr jedenfalls etwas zusammenziehen und im Herbst und Winter dagegen ausdehnen. In demselben Volum Rinde wird im Frühjahr mehr trockene Masse und mehr Wasser sein als in dem gleichen Rindenvolum im Winter, aber auf die gleiche Gewichtsmenge trockener Rindenmasse kommt im Frühjahr weniger Wasser als im Winter. Das Volumgewicht, d. h. das spezifische Gewicht ist im Frühjahr höher, weil in demselben mehr Rindensubstanz und mehr Wasser vorhanden ist als im Winter, aber das Verhältniß zwischen trockener Masse und Wasser liegt im Winter zu Gunsten der trockenen Masse. Darum kann man auch ganz gut, wenn man gleiche Rauminhalte der Rinden vergleicht, in Uebereinstimmung mit dem äußeren Eindruck, sagen, die Frühjahrsrinde ist am saftreichsten, und die Zellen der Rinde sind in der That zu dieser Zeit auch sehr stark mit Wasser gefüllt. Deswegen bleibt die Thatsache aber immer bestehen, daß, wenn man einen Centner trockene Rinde gewinnen will, das Gewichtsquantum frischer Rinde dazu im Frühjahr kleiner zu nehmen ist als im Sommer, Herbst und Winter, denn man hat in gleichen Gewichten in der Frühjahrsrinde am wenigsten Wasser.

Folgendes Beispiel für Rinden, die von gleichaltrigen und gleich starken Fichten aus derselben Höhe in verschiedenen Jahreszeiten entnommen waren, wird die Sache vielleicht klarer machen, als das mit Worten möglich ist. Man muß sich dabei aber daran erinnern, daß im Frühjahr eine gewisse Zusammenziehung, im Herbst und Winter eine gewisse Ausdehnung der lebenden Rinden anzunehmen ist.

	Spez. Gew. 100 Raumtheile wiegen Gramm:	Es sind enthalten Wasser: in 100 Raumtheilen	in 100 Gewichtstheilen
Januar	77,8	48,9	62,9
März	76,2	45,6	60,0
Mai	96,6 (!)	55,2	57,2
Juli	82,1	48,5	59,1
Oktober	82,5	52,0	63,0

Was weiter die Möglichkeit betrifft, die Rinde im Frühjahr vom Holze leicht ablösen oder schälen zu können, so hat das mit dem absoluten Wassergehalte des Holz- und Rindenkörpers überhaupt nichts zu thun. Die leichte Schälbarkeit der Rinde tritt dann ein, wenn im Frühjahr das die Grenze von Holz und Rinde bildende und diese verbindende zarte Gewebe des Cambiums durch Wasseraufnahme und Erwärmung derartig erweicht wird, daß die Rinde sich im Zusammenhange ablöst, indem die Zellwände des Cambiums dann leicht zerrissen werden. Bekanntlich läßt sich diese Schälbarkeit zu jeder Jahreszeit erreichen, wenn man am Schälholz einen Längsschnitt in die Rinde macht und dasselbe dann eine Zeit lang der Einwirkung von heißen Wasserdämpfen aussetzt.

Während der Knospenentfaltung und während der Entwickelung der Triebe im Frühjahr werden aus dem Boden sehr große Mengen Wasser aufgenommen. Wenn wir nun trotzdem den Stamm, die Aeste und Zweige der Laubhölzer kurz vor dem Knospenausbruch wasserreicher finden als zur Zeit, wo die jungen Triebe sich eben entwickelt haben, so ist die Erklärung für diese Thatsache eine sehr einfache. Die großen Wassermengen, die im Frühjahr aus dem Boden in den Baum gelangen, kommen in der Hauptsache in die jungen Triebe, und das Wasserbedürfniß dieser letzteren ist so groß, daß auch ein Theil des im Stamme und in den Aesten vorhandenen Vorraths mit in die Triebe übergeführt wird. Daher erscheint das Holz und die Rinde der Axen zur Zeit nach der Entwickelung der jungen Triebe mit ihren zarten Blättern meist wasserärmer als zur Zeit, wo die Knospen sich noch in Ruhe befanden.

Sehr deutlich habe ich diese Verhältnisse nachweisen können durch Untersuchung zweier ganz gleich großer Spitzahorn-Bäumchen. Das eine dieser Bäumchen wurde am 1. April untersucht, als die Knospen eben zum Aufbruch bereit waren, das andere Bäumchen wurde am 1. Mai untersucht, als die jungen Triebe mit ihren Blättern sich schon zu einer ziemlichen Größe entwickelt hatten. Die Gewichtsprozente an Wasser stellten sich in den einzelnen Theilen folgendermaßen:

	April	Mai
Stamm mit Rinde . .	46,06 pCt.	45,06 pCt.
Aeste	50,68 „	50,09 „
Knospen	68,90 „	— „
Triebe	— „	79,98 „

Obgleich die Aeste und der Stamm im Mai etwas ärmer an Wasser sind als im April, so ist der ganze Baum doch im Mai sehr viel wasserreicher, weil hier jetzt eine sehr große Quantität in den Trieben steckt. Der ganze Baum hat im April 47,15 pCt., im Mai

dagegen 53,88 pCt. Wasser. Die Triebe machen im Mai fast ein Fünftel vom ganzen Frischgewicht des Baumes aus. Viel besser noch übersieht man diese Verhältnisse, wenn man statt der Gewichtsprozente die absoluten Gewichte an Wasser betrachtet, die in dem ganzen Baum zu beiden Zeiten vorhanden waren. Das Gewicht des Stammes und der Aeste betrug im Monat Mai in völlig trockenem Zustande 988,6 und 166,7 Gramm. Ebenso im völlig trockenen Zustande wogen die Knospen im April 5,8 und die Triebe im Mai 131,7 Gramm. Die zugehörigen Wassermengen in Gramm sind folgende:

	April	Mai
Stamm mit Rinde . .	847,2	810,3
Aeste	171,3	167,3
Knospen	12,9	—
Triebe	—	526,3
Summa . .	1031,4	1503,9

Hier sieht man nun sofort, daß der Baum im Mai um die Hälfte mehr Wasser hat als im April, aber dieser Mehrgehalt kommt nur auf die Triebe, und sogar Stamm und Aeste haben Wasser an die Triebe abgegeben, denn sie sind im Mai ärmer als im April.

Kurzer Bericht über die Verhandlungen in der zweiten Sitzung der Gerbstoff-Kommission.

1. Einleitung.

Bekanntlich hatten sich im November 1883, gelegentlich der 20. Generalversammlung des Vereins deutscher Gerber, in Berlin eine Anzahl Chemiker zusammengefunden, um über die Beschaffung einer einheitlichen Methode der Gerbstoffbestimmung eingehend Rath zu halten. Weiter dürfte auch bekannt sein, daß die damals unter Vorsitz des Herrn Dr. Councler zusammengetretene Gerbstoff-Kommission, nachdem sie die ihr zunächst liegende Aufgabe gelöst hatte, sich auf Antrag des Herrn Dr. Kathreiner in Permanenz erklärte. Letzteres geschah, um für die Zukunft bezüglich eventueller Fortschritte und Verbesserungen der vereinbarten Methode unter den einzelnen Mitgliedern der Kommission einen regen kollegialischen Meinungsaustausch unterhalten zu können; in der Praxis sollten jedoch, aus naheliegenden Gründen, von Seiten einzelner Kommissionsmitglieder so lange keine weiteren Aenderungen eingeführt werden, bis eine neue Einigung stattgefunden habe. Der Bericht über die Verhandlungen der Kommission zur Feststellung einer einheitlichen Methode der Gerbstoffbestimmung erschien im Druck leider sehr verspätet und zwar erst mit Anfang des Jahres 1885.*) Dieser Bericht

*) Verlag von Theodor Fischer in Kassel.

enthält als Einleitung eine kurze Zusammenstellung der bisherigen Methoden der Gerbstoffbestimmung, die eigentlichen Verhandlungen der Kommission, eine von Professor von Schroeder herrührende Originaluntersuchung über die Löwenthal'sche Methode und zum Schluß eine kurze Beschreibung der von der Kommission für die Praxis vereinbarten Methode. Mit Ausnahme der Studien über die Löwenthal'sche Methode ist der Bericht von Herrn Dr. Councler zusammengestellt und redigirt worden.

Die auf diese Art erfolgte Einigung wurde von den betheiligten praktischen Kreisen allerseits mit großer Freude begrüßt, und wie wirkungsvoll dieselbe gewesen, erhellt unter Anderem schon allein aus dem Umstande, daß bereits vor Drucklegung des Berichtes selbst aus den Annoncen unserer Gerber-Zeitungen eine ganze Anzahl offenbar unmöglicher Garantien für Gerbstoffgehalte vollständig verschwunden waren. Derselbe Erfolg zeigt sich auch in den vielfachen Zuschriften, welche aus chemischen Kreisen an Herrn Dr. Councler und mich im Laufe der Zeit gelangt sind — darunter sehr bekannte Namen, wie: A. W. Hofmann in Berlin, L. Grandeau in Nancy, R. Procter in North Shields, A. Mayer in Wageningen. Hierfür spricht nicht minder der bedeutende Vertrieb an Hautpulver, sowie die zahlreichen Bestellungen an Ia Indigotin, welche an die Firma Gehe & Comp. in Dresden nach Erscheinen unseres Berichtes gelangt sind.

Es waren ziemlich zwei Jahre verflossen, seitdem die Gerbstoff-Kommission in Berlin ihre erste Sitzung abgehalten und sich dort über eine einheitliche Methode schlüssig gemacht hatte, und etwa ein halbes Jahr war vergangen, seitdem in dem bereits erwähnten Berichte die Begründung und die ausführliche Beschreibung der vereinbarten Methode zur öffentlichen Kenntniß gelangt war. Man durfte daher wohl annehmen, daß in denjenigen Laboratorien, in welchen häufig Gerbstoffbestimmungen vorgenommen werden, in Betreff der einheitlichen Methode nun schon eine ganze Reihe von praktischen Erfahrungen gesammelt worden wären und es erschien daher wünschenswerth, in Bezug auf diese ohne Zweifel vorliegenden Erfahrungen, durch eingehende Besprechungen sich gegenseitig zu verständigen, um für eventuelle Abänderungen resp. für veränderte Fassungen in den Detailvorschriften der Methode, falls es nöthig sein sollte, von Neuem wieder eine einheitliche Unterlage zu gewinnen. Letzteres erschien um so mehr erwünscht, da nach unserem Berichte auch in der Litteratur eine Anzahl Abänderungsvorschläge aufgetaucht waren, die zum Theil weniger wichtige, zum Theil aber auch fundamentale Eigenthümlichkeiten der einheitlichen Methode berühren und bezüglich deren es nicht gleichgültig erscheinen konnte, welche Stellung die Kommission nach eingehender Berathung dazu einzunehmen gedächte. Endlich waren auch gegenüber der einheitlichen Methode resp. gegenüber der Darstellung, wie sie in dem erwähnten Kommissionsberichte gegeben worden ist, Prioritätsansprüche erhoben, die unserer Anschauung nach zum Theil begründet, zum Theil aber auch durchaus unbegründet waren, denen gerecht zu werden in jedem Falle aber als eine Pflicht der Kommission erscheinen mußte, der sie sich baldmöglichst zu entledigen hatte.

Die Nothwendigkeit, die erwähnten Prioritätsansprüche auf ihr richtiges Maß zurückzuführen, war für diejenigen Laboratorien, die viel mit der Gerberwelt verkehren, geradezu zu einer brennenden Frage geworden, und zwar deswegen, weil ungerechtfertigte Ansprüche von einem Kommissionsmitgliede selbst, sofort nach Inkrafttretung der einheitlichen Methode, in so weitgehender Weise öffentlich in einem Fachblatt für Gerberei geltend gemacht worden waren, daß es jedem mit der Sache nicht näher vertrauten Leser — und hierher darf man wohl alle Leser aus den erwähnten praktischen Kreisen rechnen — durchaus unbegreiflich erscheinen mußte, wie die Gerbstoff-Kommission resp. die Verfasser des Berichtes über die einheitliche Methode der Gerbstoffbestimmung dazu gekommen seien, diese Methode als etwas wesentlich Neues zu bezeichnen und ihr demgemäß zum Unterschied von früheren Methoden auch eine besondere Bezeichnung beilegen durften. Es ist gewiß ganz besonders und sehr zu bedauern, daß es gerade die Kaiserl. Königl. Versuchsstation für Leder-Industrie in Wien gewesen ist, welche in der bezeichneten Weise gegen uns vorgegangen ist, denn diese Versuchsstation ist, wie hier ausdrücklich betont werden soll, in den Leistungen auf ihrem Spezialgebiete so hervorragend, daß keine ähnliche Versuchsstation bei uns sich mit ihr auch nur im Entferntesten darin messen kann — ihr Zutritt zur Gerbstoff-Kommission wurde daher seiner Zeit auch mit ganz besonderer Freude von uns begrüßt, denn es lag wohl nahe, daß wir bei ruhigem wissenschaftlichen Verkehr von ihr die umfänglichste Unterstützung und weitgehendste Belehrung zu erwarten haben würden.

Nachdem der Bericht über die einheitliche Methode der Gerbstoffbestimmung gedruckt und im Buchhandel erschienen war, glaubte die Gerbstoff-Kommission, daß es, namentlich mit Berücksichtigung der verspäteten Herausgabe dieses Berichtes, im Interesse der Chemiker sowohl wie besonders auch der betheiligten praktischen Kreise liegen müßte, wenn ein bestimmter Zeitpunkt angegeben würde, von dem ab die einzelnen Laboratorien sich der neuen einheitlichen Bestimmungsmethode zu bedienen anfangen würden. Man beabsichtigte hiermit natürlich nichts weiter, als die Inkrafttretung dieser Methode anzuzeigen und zugleich durch Angabe des bestimmten Termins die Möglichkeit zu geben, etwaige Analysen-Differenzen nach Zeitpunkt und Ort der Ausführung für die Einzeluntersuchungen später richtig beurtheilen zu können. Es erschien daher in den beiden Berliner Gerber-Zeitungen und im Wiener „Gerber" eine Annonce, in welcher die Mitglieder der Kommission sich durch Unterschrift verpflichteten: vom 30. März 1885 an bis auf Weiteres sich bei allen für den Handel bestimmten Gerbstoff-Analysen der am 10. November 1883 zu Berlin vereinbarten Methode bedienen zu wollen. Die Methode war hier als die von Professor von Schroeder verbesserte Löwenthal'sche Methode bezeichnet worden. Diese Annonce war von sämmtlichen Mitgliedern der Kommission unterzeichnet mit Ausnahme von Herrn F. Simand, der seiner Zeit als Delegirter der Wiener Versuchsstation für Leder-Industrie an den Berathungen in Berlin Theil genommen hatte. Auf die Bitte des Vorsitzenden der Kommission, die betreffende Annonce mit zu unterzeichnen, hatte Herr F. Simand keine oder keine genügende Antwort ertheilt und hatte

auch nicht, wozu er ja als Kommissionsmitglied durchaus berechtigt war, sich dahin ausgesprochen, daß ihm irgend etwas in der Fassung der Anzeige oder diese selbst nicht recht sei, wo man dann im Interesse der Einigkeit eine veränderte Form hätte wählen können, resp. vielleicht auch ganz von einer solchen Kundgebung abgesehen haben würde. Sehr bald darauf erschien in dem „Gerber", dem Organ der chemisch-technischen Versuchsstation für Leder-Industrie in Wien ein von F. Simand unterzeichneter Artik l „Einheitliche Gerbstoffbestimmungs-Methode"[1]), welcher die wichtigsten Fehlerquellen der Löwenthal'schen Methode bespricht und dann die Behauptung enthält, daß alle diese Fehlerquellen dem Verfasser resp. der Wiener Versuchsstation schon früher (d. h. vor der Berathung am 10. November 1883 in Berlin) bekannt gewesen seien. Als solche Hauptpunkte bezeichnet der betreffende Artikel: Titerstellung mit Tannin, Entfernung des Gerbstoffes mit Hautpulver[2]), gleichmäßige Arbeit beim Titriren, und schließt dann mit den Worten: „Da man in der Versuchsstation für Leder-Industrie diese Hauptpunkte bei Gerbstoffbestimmungen **längst eingehalten** hatte, glaubte dieselbe sich zu dieser Einhaltung nicht erst schriftlich verpflichten zu müssen."

Vergleicht man hiermit die Darstellung des Berichtes der Gerbstoff-Kommission, so geht aus derselben keineswegs hervor, daß es sich bei Begründung des Verfahrens der einheitlichen Methode in der Hauptsache um längst bekannte Dinge handelt. Der Bericht stellt die Sache im Gegentheil so dar, als sei die Möglichkeit der Beschaffung einer wirklich zuverlässigen einheitlichen Methode in der Hauptsache zuerst durch dasjenige wissenschaftliche Material gegeben, welches der betreffende Bericht und zwar speziell meine Untersuchungen über die Löwenthal'sche Methode enthalten. Da nun Herr Simand an den Berathungen der Gerbstoff-Kommission seiner Zeit selbst Theil genommen, so erwächst durch seine Behauptungen der Gerbstoff-Kommission und zwar speziell mir der Vorwurf, als hätten wir bekannte Dinge für etwas Neues ausgegeben, und hätten wir dabei namentlich die Arbeiten der Wiener Versuchsstation und speziell die Untersuchungen Simand's nicht in derjenigen Weise berücksichtigt, wie es von einer sachgemäßen, wahrheitsgetreuen Darstellung jederzeit zu verlangen ist.

Ich hätte gewiß schon längst eine Antwort auf den in Rede stehenden Artikel des Herrn Simand gehabt, wenn ich es im Interesse der Sache selbst nicht für unbedingt geboten erachtet hätte, nicht früher irgend eine Diskussion über die einheitliche Gerbstoffbestimmungs-Methode, namentlich in den Fachblättern, zu veranlassen, als bis eine neue Besprechung und allseitige Einigung unter den einzelnen Mitgliedern der Kommission stattgefunden haben würde.

2. Verhandlungen.

Am 1. und 2. August 1885 hielt der Verband der sächsischen Lederproduzenten im Gewerbehause zu Dresden seine Generalversammlung ab, und zu gleicher Zeit fand hier eine schon am

---

[1]) Gerber, Jahrgang XI., Nr. 255, S. 87 vom 15. April 1885.

[2]) oder ähnlichen Körpern wie präparirten Knochen und Hornschläuchen nach Simand (nicht nach dem Kommissionsberichte).

25. Juli eröffnete Fachausstellung statt, an welcher sich nicht nur einzelne Mitglieder des Vereins betheiligten, sondern die auf Wunsch des Vereins und nach erfolgter Genehmigung des Königlich Sächsischen Finanz-Ministeriums auch von der Forst-Akademie zu Tharandt mit verschiedenen auf das Gerbereifach und die Gerbrinden-Produktion bezüglichen Ausstellungsgegenständen beschickt worden war. Da man voraussetzen durfte, daß die Tagesordnung dieser Generalversammlung und die Fachausstellung auch den Fachchemikern vielerlei Interessantes bieten würden, und da ferner, wie schon besprochen, Veranlassung zu Berathungen für die Gerbstoff-Kommission hinreichend vorhanden war, so richtete der Vorstand des sächsischen Verbandes auf meine Veranlassung an Herrn Dr. Councler in Eberswalde die Bitte, die Mitglieder zu einem Besuch der Dresdener Versammlung und zur Abhaltung einer zweiten Sitzung der Gerbstoff-Kommission einzuladen. Dieser Einladung hatten sämmtliche Mitglieder entsprochen, mit Ausnahme des Herrn Dr. Kathreiner, welcher sein lebhaftes Bedauern aussprach, am Erscheinen verhindert zu sein, und des Herrn F. Simand, welcher, wie er später mittheilte, sehr triftiger, privater Verhältnisse halber ebenfalls nicht in der Lage war, theilnehmen zu können.

Am Nachmittage des 1. August 1885 trat die Kommission im Gewerbehause zu Dresden zu ihrer zweiten Berathung zusammen. Anwesend waren: Herr Dr. C. Councler von der Königl. Preußischen Forst-Akademie Eberswalde, Herr Direktor A. Eberz vom technisch-chemischen Laboratorium des Vereins deutscher Gerber zu Berlin, Dr. E. Geißler, Besitzer eines öffentlichen Laboratoriums zu Dresden und Redakteur der pharmaceutischen Centralhalle, Herr Dr. R. Koch, Assistent am Laboratorium der Königl. Sächsischen Forst-Akademie Tharandt, — zeitweilig anwesend war Herr Rudolf Bierling, Vorstand des Verbandes der sächsischen Lederproduzenten.

Nachdem Herr Dr. Councler, als derzeitiger Vorsitzender, die Berathungen eröffnet, die Anwesenden begrüßt und zugleich seine Freude über das Zustandekommen dieser zweiten Sitzung ausgedrückt hatte, verlas er einen Brief des Herrn Dr. Kathreiner in Worms, und es wurden darauf die oben genannten Herren Dr. Geißler und Dr. Koch zu Mitgliedern der Kommission aufgenommen. Herr Dr. Koch übernahm die Führung des Protokolls.

Es wurden zuerst eine Reihe auf die innere Organisation der Kommission bezüglicher Fragen zur Sprache gebracht, von denen hier nur erwähnt zu werden braucht, daß auf Antrag des Herrn Dr. Councler beschlossen wird, von Seiten der einzelnen Kommissionsmitglieder kleine jährliche Beiträge in eine Kasse zu zahlen. Diese Kasse soll von dem derzeitigen Vorsitzenden der Kommission verwaltet werden und dazu dienen, den Bureau-Aufwand sowie überhaupt alle ähnlichen Ausgaben zu decken, die im Gesammtinteresse der Kommission durch brieflichen Verkehr, Einladungen, Annoncen ꝛc. ꝛc. erforderlich werden. Die Höhe dieser Beiträge ist vorläufig noch nicht bestimmt, sondern soll durch Cirkularkorrespondenz unter den Mitgliedern erst später normirt werden.

Herr Professor von Schroeder macht darauf aufmerksam, daß es sehr zweckmäßig sein würde, wenn die Gerbstoff-Kommission ein bestimmtes sachliches Organ hätte, in welchem nicht nur die gemein-

samen Berathungen der Kommission zur Publikation zu bringen wären, sondern das auch dazu dienen könnte, die auf Gerbmaterialien und das Gerbereifach überhaupt bezüglichen wissenschaftlichen Untersuchungen der einzelnen Kommissionsmitglieder regelmäßig zu veröffentlichen. Ein solches Organ müßte einen rein wissenschaftlichen Charakter haben, zugleich aber so beschaffen sein, daß man darauf rechnen könnte, daß es auch in den betheiligten praktischen Kreisen sich regelmäßige Leser zu erwerben im Stande sein würde. Keine der bei uns erscheinenden Gerber-Zeitungen eignet sich dazu, als Hauptorgan für derartige wissenschaftliche Publikationen vorgeschlagen zu werden. Diese Zeitungen üben bis jetzt meist zu wenig sachliche Kritik, und sie sind außerdem zu sehr von Mittheilungen rein geschäftlicher Natur und von Tagesinteressen durchsetzt. Wissenschaftliche Arbeiten müssen in ihnen zum Theil verschwinden und können jedenfalls mit Sicherheit hier nicht zur Kenntniß des wissenschaftlichen Publikums gebracht werden, wie ja schon einfach aus dem Umstande erhellt, daß die technisch-chemischen Jahresberichte die meisten dieser Fachzeitungen bei ihren Zusammenstellungen gänzlich unbeachtet lassen. Wollte man dagegen die betreffenden Untersuchungen in einem unserer wissenschaftlich-technischen Journale publiziren, so kann man sicher darauf rechnen, daß sie den betheiligten praktischen Kreisen vollständig unbekannt bleiben. Wir sind bei unseren Arbeiten gegenwärtig daher immer in der Lage, die Veröffentlichungen doppelt bewirken zu müssen, für das wissenschaftliche Publikum in einem wissenschaftlichen Journal, und für die Praktiker in einer der vorhandenen Gerber-Zeitungen, und für gemeinsame Publikationen der Gerbstoff-Kommission läßt sich überhaupt kein Organ auffinden, das eine unseren Zwecken entsprechende Verbreitung hätte. Herr Prof. v. Schroeder bittet die Versammlung daher, zu erwägen, ob es nicht möglich und zweckentsprechend sein dürfte, ein besonderes Organ für die Gerbstoff-Kommission resp. deren Mitglieder zu beschaffen. Ein solches Organ könnte unter dem Titel „Wissenschaftliche Forschungen auf dem Gebiete der Gerberei“ vorläufig in zwanglosen Heften erscheinen und sich dann in dem Maße, als das Material zunimmt, entsprechend mit der Zeit vergrößern. Herr Professor v. Schroeder ist der Ansicht, daß durch ein solches Organ wissenschaftlicher Sinn und wissenschaftliche Beurtheilung technischer Fragen in Gerberkreisen in hohem Grade gefördert werden dürfte. Der angeregte Gegenstand wird von der Versammlung eingehend besprochen. Der Nutzen, welcher den Bestrebungen der Gerbstoff-Kommission aus gemeinsamen Publikationen in einem besonderen Organ erwachsen dürfte, wird allerseits anerkannt; nachdem aber namentlich Herr Dr. Geißler auf eine ganze Reihe praktischer Schwierigkeiten aufmerksam gemacht und besonders betont hat, wie es durchaus nicht leicht sein wird, für solche zwanglos erscheinenden Hefte einen Verleger zu gewinnen, und wie wenig man auf einen zweckentsprechenden energischen Vertrieb dieser Hefte im Buchhandel wird rechnen dürfen, so wird beschlossen, von der Sache vorläufig noch abzusehen, die ganze Angelegenheit für die Zukunft aber im Auge zu behalten.

Darauf wird ein in den Berichten der Deutschen chemischen Gesellschaft (Jahrg. XVIII. 1885, S. 1116) erschienener Artikel von Professor R. Ulbricht besprochen. In diesem Artikel „Zur Gerbstoff-

bestimmung nach der Löwenthal'schen Methode" weist Ulbricht darauf hin, daß er schon im 3. Bande der Annalen der Oenologie (pag. 63) ganz ausdrücklich die Umstände hervorgehoben habe, welche auf die Resultate nach Löwenthal-Neubauer's Methode ausgeführter Gerbstoffbestimmungen von Einfluß sind. Da die betreffenden Versuche, auf welche Ulbricht sich hier bezieht, in dem in Rede stehenden Artikel der Berliner Berichte nicht abgedruckt sind, so theilt Herr Professor v. Schroeder diese Versuche nach der Originalquelle mit und spricht zugleich sein Bedauern aus, daß ihm dieselben früher nicht bekannt gewesen seien, er hätte sonst bei Abfassung seiner „Studien über die Löwenthal'sche Methode" für den ersten Bericht der Gerbstoff-Kommission den interessanten Arbeiten Ulbricht's die gebührende Berücksichtigung widerfahren lassen. Letzteres wäre um so wünschenswerther gewesen, da, wie es sich jetzt herausstellt, Herr Prof. Ulbricht ohne Zweifel der Erste gewesen ist, dem es aufgefallen, daß der Chamäleonverbrauch bei den Titrirungen nach Löwenthal ganz erheblichen Schwankungen unterliegt, je nachdem man die Chamäleonlösung schnell oder langsam einfließen läßt.

Müssen diese experimentellen Prioritätsrechte Herrn Professor Ulbricht auch unstreitig gewahrt bleiben, so erklärt die Kommission doch übereinstimmend mit den Anschauungen v. Schroeder's, daß Ulbricht seiner Zeit aus diesen Versuchen nicht die nöthigen praktischen Folgerungen gezogen hat. Letztere hätten bei weiterem Ausbau der Arbeit und Ausdehnung der Versuche auf reines Tannin zu eben derselben Neubegründung der Löwenthal'schen Methode führen müssen, wie sie im ersten Berichte der Gerbstoff-Kommission gegeben ist. Der Vorschlag Ulbricht's, den Titer der Chamäleonlösungen auch jetzt noch mit Oxalsäure resp. Kaliumtetraoxalat zu stellen, hält die Kommission für vollständig unausführbar und mit unseren jetzigen Kenntnissen über den Erfolg der Chamäleontitrirungen nicht vereinbar.

Es kommt der bereits Eingangs erwähnte Artikel des Herrn Simand, „Einheitliche Gerbstoffbestimmungs-Methode", zur Sprache und macht Herr Dr. Councler darauf aufmerksam, daß schon W. Schütze im Jahre 1879 in seiner auch im ersten Berichte der Gerbstoff-Kommission citirten Arbeit: „Untersuchungen über den Gerbstoff der Eichenrinden"[1]), sich, auf Versuche gestützt, dahin ausgesprochen habe, daß Leimlösung zur Fällung des Gerbstoffs bei Bestimmungen nach Löwenthal'scher Methode nicht zu brauchen sei, auch hat Schütze schon den richtigen Grund erkannt, warum bei Verwendung von Leimlösung die Resultate zu niedrig ausfallen. Herr Simand behauptet dagegen, dieses Faktum zuerst festgestellt zu haben, und bezieht sich dabei auf einen Artikel in Dingler's Polytechnischem Journal[2]) mit der Unterschrift vom April 1882. In dem betreffenden Artikel des „Gerber" sagt Herr Simand weiter: er habe zuerst nachgewiesen, daß man den Gerbstoff aus den Gerbmaterial-

---

[1]) W. Dankelmann, Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen (1879), Bd. X. S. 1—50, besonders S. 17.

[2]) Simand citirt wohl durch ein Versehen Dingler's Journal, Bd. 240 S. 291, während es heißen muß: Dingler's Journal, Bd. 244, S. 391 vom Jahre 1882 (April).

Extrakten unter allen Umständen auf andere Weise (als mit Leim) und zwar entweder durch Hautpulver oder durch ein aus Knochen oder Hornschläuchen hergestelltes, der Haut sehr ähnliches Präparat entziehen müsse — erst auf diese seine Publikation hin wäre die Löwenthal'sche Leimmethode von den Chemikern, speziell jenen, welche sich in ausgedehntem Maße mit Gerbstoffbestimmungen befassen, verlassen, und würde auch in den Fachblättern und Broschüren gewöhnlich unter vollständigem Ignoriren seiner diesbezüglichen Arbeiten die von ihm empfohlene Methode zur Entfernung des Gerbstoffes als die richtige bezeichnet; und selbe sei auch von den in Berlin versammelten Fachtechnikern acceptirt.

Die Mitglieder der Gerbstoff-Kommission verkennen nun die Verdienste des Herrn Simand betreffs Unbrauchbarkeitserklärung der Leimlösung durchaus nicht, dagegen ist man entschieden der Ansicht, daß brauchbares gemahlenes Hautpulver erst durch den ersten Bericht der Gerbstoff-Kommission dem allgemeinen Gebrauch zugänglich geworden sei, und das ist entschieden die Hauptsache, da es sich um einen Prioritätsstreit bezüglich des Hautpulvers, das schon Löwenthal empfohlen und das unter Anderen auch Schütze zu einzelnen seiner Versuche benutzt hat, gar nicht handeln kann. Herr Prof. v. Schroeder spricht die Ansicht aus, es sei ohne Zweifel in verschiedenen Laboratorien thierische Haut als Fällungsmittel benutzt worden, ohne daß man gegenseitig hiervon Kenntniß gehabt habe, besonders hebt er hervor, daß Simand in seiner Publikation im Dingler'schen Journal der geraspelten oder gehobelten Blöße durchaus nicht das Wort redet, sondern an ihrer Stelle zur allgemeinen Benutzung das leimgebende Gewebe der Knochen und die Hornschläuche empfiehlt, die bei den Analysen nach seinen Versuchen denselben Dienst leisten.

Endlich bemerkt Herr Professor v. Schroeder noch, ohne indessen irgend welche Prioritätsrechte bezüglich des Hautpulvers für sich geltend machen zu wollen, daß er schon im Juli des Jahres 1882 genau nach den Angaben des ersten Berichtes der Gerbstoff-Kommission dargestelltes gemahlenes Hautpulver auf der Fachausstellung des Verbandes der sächsischen Lederproduzenten in Dresden ausgestellt habe und in einem auf der Generalversammlung dieses Verbandes gehaltenen Vortrage schon damals angegeben habe, daß man sich im Tharandter Laboratorium bei den Fällungen des Gerbstoffes ausschließlich dieses Hautpulvers bediene [1]), — der Artikel des Herrn Simand über geraspelte und gehobelte Blöße, leimgebendes Gewebe der Knochen und Hornschläuche ist dagegen vom September 1882 unterzeichnet. [2])

Bezüglich der Behauptung des Herrn Simand, an der Wiener Versuchsstation sei der Titer der Chamäleonlösungen längst nach

---

[1]) Vergl. Gerber-Zeitung: „Organ des Vereins deutscher Gerber" (Eduard Krause), Jahrg. XXV. S. 179 u. 180 vom 6. August 1882. Hier findet sich außerdem folgende Bemerkung: „Im Vereinslaboratorium benutzen wir schon seit Gründung desselben immer Blöße und waren wir sehr erfreut, von Herrn Professor von Schroeder die Bestätigung zu hören, daß diese Methode die beste und sicherste ist, wie wir dies auch durch zahlreiche Versuche festgestellt haben."

[2]) Dingler's Journal, Bd. 246, S. 133—140.

Tannin gestellt worden, wird von der Kommission konstatirt, daß Herr Simand in seiner Untersuchung „Zur Gerbstoffbestimmungs-Methode nach Löwenthal“ [1]) bei der Beschreibung der Art und Weise, wie in Wien die Analysen ausgeführt werden, wörtlich sagt: „Der Titer des Chamäleons wird mit Eisen gestellt, und nach dem von Neubauer angegebenen Aequivalent ($0,_{063}$ Oxalsäure = $0,_{04157}$ Tannin) auf Tannin gerechnet.“ Weiter wird festgestellt, daß Herr Simand in seiner Abhandlung „Zur Gerbstoffbestimmung“ [2]) sagt: „und wurde der Titer mit Eisen gestellt und nach Neubauer's Aequivalent (63 Oxalsäure = $41,_{57}$ Tannin), bis dasselbe endgültig rektifizirt [3]) ist, auf Tannin gerechnet.“ Da nun erst im November 1883, auf der Sitzung der Gerbstoff-Komission in Berlin, von Prof. v. Schroeder der Nachweis geliefert wurde, daß es überhaupt kein allgemein gültiges Oxalsäure-Verhältniß giebt, und daraufhin eine richtige Art und Weise der Titerstellung mit Tannin begründet wurde, **so können die Chamäleontiter auch vorher, im Sinne des ersten Berichtes der Gerbstoff-Kommission, nach Tannin in Wien niemals gestellt worden sein;** man hat also hier früher dieselbe unsichere Grundlage benutzt und eventuell dieselben Fehler gemacht, wie das ja wohl auch in vielen anderen Laboratorien der Fall gewesen sein wird.

Zum Schluß dieser ziemlich langen und unerquicklichen Verhandlung erklärt die Gerbstoff-Kommission die im „Gerber“ 1885, Nr. 255 S. 87 von Herrn Simand herrührende Darstellung der vereinbarten Methode der Gerbstoffbestimmung für unrichtig und die betreffenden Prioritätsansprüche der Wiener Versuchsstation für unberechtigt.

Bei der Besprechung über die praktischen Erfahrungen, welche bis jetzt bei Benutzung der vereinbarten Methode sich gezeigt haben, lautete das Urtheil entschieden günstig. Herr Professor v. Schroeder theilte eine Anzahl Analysen seiner Praxis aus früherer Zeit und aus neuester Zeit mit, aus denen zu ersehen war, wie gut die von verschiedenen Analytikern gewonnenen Ergebnisse jetzt unter einander übereinstimmten, allerdings dürfe man hierbei keine übertriebenen Anforderungen stellen und sich immer bewußt bleiben, wie sehr die unvermeidlichen Fehler sich bei hochgradigen Gerbmaterialien multipliziren.

Besonders eingehend verhandelte man über die für das Einfließenlassen der Chamäleonlösung vereinbarte Manipulation, deren Bedeutung für das richtige Ergebniß einer Gerbstoffbestimmung in der Praxis offenbar vielfach falsch verstanden worden ist. Es war nachgewiesen, daß der Chamäleonverbrauch für ein und dieselbe Tanninmenge in hohem Grade abhängig ist von der Art und Weise, in welcher Chamäleonlösung und Tannin bei denselben Konzentrationsverhältnissen zusammengebracht werden, daß aber richtige, übereinstimmende Resultate bei sehr verschiedenen Manipulationen immer erzielt werden können, sofern man nur in jedem einzelnen

---

[1]) Dingler's Journal, Bd. 244, S. 391 (April 1882).

[2]) Dingler's Journal, Bd. 246, S. 137 (September 1882).

[3]) Vergl. die seiner Zeit von Councler und Schroeder gemachten irrthümlichen Angaben bezüglich des Oxalsäure-Verhältnisses Berliner Berichte, Jahrgang XV., Heft 10, S. 1373, und die im ersten Berichte der Gerbstoff-Kommission, S. 32 u. ff. richtige Begründung der ganzen Sachlage.

Falle bei der Titerstellung mit Tannin und bei der eigentlichen Titrirung absolut gleichmäßig verfährt. Obgleich man sich also damals bewußt war, daß auf die Manipulation an sich garnichts ankommt, so glaubte man doch, daß es aus praktischen Gründen zweckmäßig sein würde, ein gleiches Verfahren überall einzuhalten, und wählte den von Professor v. Schroeder seiner Zeit befürworteten Zusatz der Chamäleonlösung in einzelnen Kubikcentimetern (Kubikcentimeter-Methode), selbstverständlich also, ohne damit sagen zu wollen, daß man nicht auch bei jedem anderen Verfahren, z. B. beim Eintröpfelnlassen der Chamäleonlösung (Tröpfelmethode), ebenso richtige und mit den vorigen übereinstimmende Resultate erhalten könne. Dieses Zusetzen der Chamäleonlösung in einzelnen Kubikcentimetern ist in ganz unzurechtfertigender Weise als etwas Wesentliches und zwar soweit als eine Hauptsache hingestellt worden, daß man geradezu die einheitliche Methode der Gerbstoffbestimmung mit der Kubikcentimeter-Methode identifizirt hat. Letzteres ist zum Schaden der guten Sache und zum Theil leider, wie es scheint, um für die einheitliche Methode in ungebührlicher Weise Propaganda zu machen, geschehen. Wie Herr Simand[1]) mittheilt, ist in Privatbriefen die Behauptung aufgestellt worden, „daß alle Resultate unrichtig und falsch sind, welche nicht nach der Kubikcentimeter-Methode gefunden wurden", und sind daraus, nach seiner Angabe, für die Wiener Versuchsstation, wo die sogenannte Tröpfelmethode angewendet wird, eine Reihe praktischer Unzuträglichkeiten entstanden. Herr Simand hat daher durch einige Kontrolanalysen die Fundamentalversuche Schroeder's bestätigt und gezeigt, daß man bei verschiedenen Manipulationen, d. h. bei der sogenannten Kubikcentimeter- und Tröpfel-Methode zu denselben Resultaten kommt. Die Redaktion des „Gerber" knüpfte hieran die Bitte, die Fachblätter möchten zum Besten ihrer Branche dafür Sorge tragen, daß derartige Irrthümer in Sachen der Gerbstoffanalysen-Frage beseitigt würden. Die Gerbstoff-Kommission erkennt es auch ihrerseits als eine Pflicht an, zur Beseitigung solcher Irrthümer dem wissenschaftlichen Publikum gegenüber und in den praktischen Fachblättern die nöthigen Schritte zu thun. Die Kommission hält es für unwesentlich, ob Chamäleonlösung in Kubikcentimetern oder in Tropfen zugesetzt wird oder ob sonst irgend ein anderes Verfahren angewendet wird, vorausgesetzt, daß man die Berechnung der Resultate auf der vom ersten Berichte der Gerbstoff-Kommission geschaffenen Grundlage ausführt und beim Titerstellen mit Tannin und dem eigentlichen Titriren absolut gleichmäßig verfährt. Diese Grundlage, mithin überhaupt die Möglichkeit gegeben zu haben, für verschiedene Laboratorien vergleichbare richtige Resultate zu gewinnen, nimmt Herr Professor v. Schroeder Herrn Simand gegenüber für sich als sein Eigenthum in Anspruch und konstatirt, daß Herr Simand über diese Grundlage der ganzen Sache, wie sonst immer, so auch hier mit Stillschweigen hinweggeht. Herr Simand identifizirt[2]) einfach die einheitliche Methode und die verbesserte Löwenthal'sche

---

[1]) Gerber, Jahrgang 1885, Nr. 259, S. 135.

[2]) Anmerkung. Sonst erklärt Herr Simand die Leimfällung immer als charakteristisch für die verbesserte Löwenthal'sche Methode. Hier sagt er

Methode, er stellt die sogenannte Tröpfelmethode und Kubikcentimeter-Methode einander in der Weise gegenüber, daß es den Anschein gewinnt, als sei dieses Zusetzen in einzelnen Kubikcentimetern das eigentlich Wesentliche der Abänderung — eine Darstellung, die entschieden nicht geeignet erscheint, Irrthümer aus dem Wege zu räumen.

Was das Einfließenlassen der Chamäleonlösung in einzelnen Kubikcentimetern anbetrifft, so einigen sich die Mitglieder der Gerbstoff-Kommission dahin, daß es entschieden eine unglückliche Idee gewesen sei, in der Vereinbarung bezüglich des Chamäleonzusatzes überhaupt irgendwie nähere, allgemein gültige Vorschriften zu machen. Unter Herbeiziehung der neuerdings publizirten interessanten Ergebnisse Procter's[1]) und einer ganzen Reihe von Erfahrungen, die im Tharandter Laboratorium, namentlich unter Mitwirkung des Herrn Dr. Koch gewonnen wurden, kommt man im Laufe der Diskussion zu der Anschauung, daß es überhaupt sehr schwer halten dürfte, irgend eine Manipulation so bestimmt zu präzisiren, daß die genaue Einhaltung derselben wirklich zu einem allerorts vollständig gleichen mechanischen Verfahren bei der Titration führen könnte. Sollte Letzteres aber möglicher Weise doch der Fall sein, so hat, wie die Erfahrung gezeigt, eine solche Vorschrift doch zu große praktische Nachtheile, und es sei immerhin vorauszusehen, daß gerade über diesen unwesentlichen Punkt in der Zukunft endlose Diskussionen sich entwickeln und eine stete Meinungsdifferenz sich geltend machen wird, wenn man dem Geschmack und den persönlichen Anschauungen des einzelnen Analytikers hier nicht freien Spielraum gewährt. Da die ganze Sache wissenschaftlich durchaus bedeutungslos ist, beschließt die Kommission, die sog. Kubikcentimeter-Methode als vereinbarte Manipulation abzuwerfen und es in Zukunft dem Einzelnen freizustellen, auf diese Art oder nach der sog. Tröpfelmethode oder sonst in irgend einer zweckmäßigen Weise den Zusatz der Chamäleonlösung zu bewirken; nur muß auf Grundlage der einheitlichen Methode in der Weise gearbeitet werden, daß die Manipulation beim Titerstellen mit Tannin und beim eigentlichen Titriren dieselbe bleibt.

Man bespricht die Versuche Procter's und die Einwendungen, welche derselbe gegen die Titerstellung nach Tannin gemacht hat.

---

die von Professor v. Schroeder abgeänderte Löwenthal'sche Methode, d. h. die einheitliche Gerbstoffbestimmungs-Methode hieß vor Publikation des Berichtes der Gerbstoff-Kommission einfach verbesserte Löwenthal'sche Methode. Herr Simand hebt ferner hervor, daß es in dem Berichte, der offenbar für Chemiker bestimmt ist, „von Prof. v. Schroeder abgeänderte Methode" heißt, während man in der für die Gerber bestimmten Annonce „von Prof. v. Schroeder verbesserte Methode" habe abdrucken lassen. Hieran knüpft er die Vermuthung, als habe man vielleicht dadurch die Gerber den Gerbstoff-Analysen geneigter machen und weiters öffentlich behaupten wollen, daß man nur dann richtige Resultate erhielte, wenn das gelöste übermangansaure Kali kubikcentimeterweise zugegeben wird. Mir und jedenfalls auch Herrn Dr. Councler ist dieser Unterschied in der Fassung erst durch die Simand'sche Kombination aufgefallen, und man verzichtet gewiß gern darauf, derselben weiter zu folgen.

(v. Schroeder.)

[1]) Gerber 1885, Nr. 260, S. 147. H. R. Procter. Beitrag zur Gerbstoffbestimmungsmethode.

Die Kommission hält die Versuche Procter's, den Titer mit Gallussäure zu stellen, für ganz aussichtslos.

Herr Dr. Councler theilt mit, daß die Anwendung von Kaolin zum Klären der Gerbstofflösungen, wie es Procter vorgeschlagen, fehlerhaft sei, da Kaolin nach mehrfachen Versuchen wechselnde Menge von Gerbstoff absorbirt.

Ein neuer, von Herrn Dr. Koch konstruirter, selbstthätiger Extraktionsapparat, der ausgestellt ist und mit dem im Tharandter Laboratorium eine ganze Reihe von Versuchen angestellt sind, wird besprochen. Die Kommission nimmt von diesem sog. Diffusionsapparate des Dr. Koch und den damit erzielten Ergebnissen mit Interesse Notiz und empfiehlt denselben nach Befinden neben den bisher vereinbarten Apparaten zur allgemeinen Benutzung.

Zum Schluß der Sitzung erklärt Herr Dr. Councler, seiner sehr beschränkten Zeit wegen den Vorsitz und die Leitung der Interessen der Gerbstoff-Kommission für die Zukunft nicht länger übernehmen zu können. An seiner Stelle wird Herr Professor v. Schroeder gewählt, der die Wahl dankend annimmt und dem durch spätere Uebereinkunft der Auftrag geworden, die Ergebnisse dieser zweiten Sitzung der Gerbstoff-Kommission auf Grund des Protokolles in zweckentsprechender Weise zu veröffentlichen.

Tharandt, im November 1885.

Zur Gerbstoffbestimmungs-Methode.

Von Herrn Prof. Dr. v. Schroeder geht uns folgendes Schreiben zu, welches, vorausgesetzt, daß es geeigneten Orts gelesen wird, nicht verfehlen kann, unseren westlichen Nachbarn die gebührende Achtung vor der deutschen Wissenschaft beizubringen. Mit Befriedigung konstatiren wir aus dem Briefe, daß bereits hervorragende französische Gelehrte, wie Forstakademiker Grandeau zu Nancy, die Beschlüsse unserer deutschen Gerbstoff-Kommission anerkennen und um den Nachdruck derselben eingekommen sind. Auf diesem Wege wird die Sache auch am besten zur Kognition der Pariser Herren kommen und es kann dann nur eine Frage der Zeit sein, daß sie, wohl oder übel, auch auf diesem Gebiete unsere Ueberlegenheit anerkennen müssen. Der betreffende Passus, welcher in der Kongreßrede von der Löwenthal'schen Methode handelte, war übrigens auch in unserem Referat in Nr. 41 unserer Zeitung bereits mit einer Note versehen worden.

Die Redaktion der „Deutschen Gerber-Zeitung".

„Tharandt, den 30. Mai 1886.

In der Nr. 41 Ihres Blattes habe ich das Urtheil gelesen, das auf dem Kongreß der französischen Lederfabrikanten in Paris über die Löwenthal'sche Gerbstoffbestimmungs-Methode gefällt worden ist. Hierzu erlaube ich mir Folgendes zu bemerken.

Es ist gewiß sehr bedauerlich, wennauf einem Fachkongreß und noch dazu in Gegenwart so bekannter Fachchemiker, wie des Herrn Müntz, Resolutionen über ein chemisches Verfahren gefaßt werden, denen man ohne Weiteres ansieht, daß sie total oberflächlich sind, und daß sie nur aus vollständiger Unkenntniß der wahren Sachlage hervorgegangen sein können. Die Herren sagen, die Löwenthal'sche Methode sei unkorrekt und unzuverlässig. Das ist richtig, wenn man die Löwenthal'sche Methode in ihrer früheren Fassung meint, und ich selbst bin es ja gewesen, der zuerst diese unsichere Grundlage der älteren Löwenthal'schen Methode klargelegt hat. Wenn man aber behauptet, daß man nach der Löwenthal'schen Methode 15 pCt. Tannin in Rinden konstatiren könne, die thatsächlich nur 7—8 pCt. enthalten, so beweist man nur, daß man diese Methode und ihre Fehlerquellen praktisch garnicht kennt, denn man kann auch nach dem älteren Löwenthal'schen Verfahren, selbst bei ziemlich schlechter Arbeit, in 7—8 prozenthaltigen Rinden höchstens zu Differenzen von einigen Prozent kommen. Wenn nun die französischen Lederfabrikanten es auch nicht wußten, so konnte doch Herrn Müntz als Gerbstoff-Chemiker bekannt sein, daß die Löwenthal'sche Methode in ihrer Abänderung und Neubegründung, wie wir sie jetzt in Deutschland als **vereinbarte Gerbstoffbestimmungs-Methode** benutzen, sehr gut übereinstimmende, relativ richtige und vergleichbare Resultate ergiebt.

Diese Ergebnisse der vereinbarten Löwenthal'schen Methode sind allerdings keine Gewichtsprozente, es sind aber relativ richtige, vergleichbare Zahlen, wie man sie nach keiner anderen Methode so schnell und sicher für die Praxis gewinnen kann. Deswegen eignet sich diese Methode auch so gut für die Praxis und wir werden dieselbe wohl noch ziemlich lange, und zwar so lange benutzen, bis wir eine vom chemischen Standpunkte aus ganz korrekte, wirkliche gewichtsanalytische Gerbstoffbestimmungs-Methode haben werden. Nach letzterer Richtung hin haben sich schon manche Chemiker mit mehr oder weniger Glück versucht, und auch die Methode des Herrn Müntz will eine solche Gewichtsmethode sein, — sie ist aber weder einfach, noch ganz vorwurfsfrei. Auf der letzten Dresdener Ausstellung im Juli und August vorigen Jahres habe ich selbst Eichenrinden-Analysen vorgeführt, die in Tharandt, mit Hülfe eines Hautpulvers, ausgeführt waren, und aus welchen sich ergab, daß man zu annähernd richtigen Gewichtsprozenten für Eichenrinden kommen kann, wenn man die nach unserer vereinbarten und abgeänderten Löwenthal'schen Methode gewonnenen Zahlen mit dem Faktor 1,47 multiplizirt. Herr Simand hat neuerdings, ebenfalls mit Hülfe des Hautpulvers, eine Anzahl Extrakt-Analysen ausgeführt und im „Gerber" publizirt, die zu recht interessanten Resultaten führen, wenn ich auch nicht gerade behaupten kann, daß hier die einfache und jedem Chemiker sich von selbst gebende Grundidee, die ja die Verfahren von Davy, Hammer, Müntz und Ramspacher ins Leben gerufen hat, sehr glücklich und korrekt zur Ausführung gebracht ist. Wir werden uns also jedenfalls noch eine ganze Zeit lang mit den relativ richtigen, aber unter einander vergleichbaren Zahlen der vereinbarten Löwenthal'schen Methode begnügen müssen, und die Praxis kann sicher sein, daß sie gerade hier immer noch die weitaus zuverlässigsten und am besten übereinstimmenden Resultate erhalten wird.

Dem Urtheile der Herren Müntz und Jean will ich das Urtheil eines Landsmannes entgegenstellen, der nicht nur in Frankreich, sondern, was hier ganz besonders hervorzuheben ist, auch in Deutschland sich eines ausgezeichneten Rufes als exakter analytischer Chemiker erfreut. Es ist das Professor L. Grandeau in Nancy. Professor L. Grandeau theilte Herrn Professor Councler, nach Zusendung des ersten Berichtes der Gerbstoff-Kommission, schon vor längerer Zeit mit, er habe die von uns vereinbarte Methode **geprüft und gut befunden** und habe die Absicht, dieselbe in den Annales de la Science agronomique française et étrangère zu beschreiben. Professor Grandeau sagt in dem an Herrn Professor Councler gerichteten Briefe: „Je serai heureux de faire adopter cette méthode par les chimistes agricoles français." In jüngster Zeit hat Herr E. Henry an der Forstakademie zu Nancy den Wunsch ausgesprochen, den ersten Bericht unserer Gerbstoff-Kommission ins Französische übersetzen zu dürfen. Diese Uebersetzung wird wohl demnächst bearbeitet werden, und habe ich Herrn Henry zu diesem Zwecke auch den in Nr. 37 und 39 Ihres Blattes abgedruckten zweiten Bericht der Gerbstoff-Kommission zur Berücksichtigung eingeschickt. Das Urtheil eines so exakten französischen Chemikers wie des Professors Grandeau kann uns zu ganz besonderer Genugthuung dienen, während man bei den Herren Müntz und Jean sich nur über die Oberflächlichkeit des Urtheiles und die Unkenntniß der Fachlitteratur wundern muß.

Prof. Dr. v. Schroeder."

Allgemeine Betrachtungen
über den Wassergehalt der Gerbematerialien.

Wie hoch der Wassergehalt bei frischen Pflanzentheilen steigen kann und nach welchen Gesetzen er hier in der Hauptsache wechselt, habe ich in zwei vorhergehenden Artikeln ausführlicher besprochen. Stirbt irgend ein Theil einer Pflanze an der Pflanze selbst allmählich ab, so sehen wir auch in demselben Maße die Menge des Vegetationswassers mehr und mehr abnehmen, bis wir zuletzt in den vollständig eingegangenen und getrockneten Pflanzentheilen nur noch eine verhältnißmäßig ganz geringe Menge Feuchtigkeit nachzuweisen im Stande sind. Ich habe schon angegeben, daß vertrocknete Blätter und Nadeln, sowie auch abgestorbene Rindentheile an den Bäumen, immer nur sehr wenig Wasser enthalten, welches in ihnen nach dem Erlöschen des Lebensprozesses gleichsam als Rückstand von der ursprünglich großen Quantität zurückgeblieben ist. Dasselbe findet man auch bei ganzen Aesten, die an den Bäumen vertrocknen. Während ich z. B. in frischen Kiefernästen 54,2 bis 56,4 pCt. Wassergehalt nachweisen konnte, ergab das gleich starke, am Baum selbst abgestorbene Astholz mit der Rinde nur 15,2 pCt.

Dieser Prozeß der Austrocknung geht, wenn er sich beim allmählichen Absterben an der Pflanze selbst vollzieht, ziemlich langsam

vor sich, viel schneller verschwindet dagegen der größte Theil des Wassers, wenn wir einen frischen lebenden Pflanzentheil von der Pflanze abtrennen und ihn an der Luft liegen lassen. Frisches Holz und frische Rinde verändern ihren Wassergehalt, wenn man sie vom Baume abgelöst hat, in der ersten Zeit so rasch, daß es überhaupt gar nicht leicht ist, den wirklichen Betrag des Frischgewichtes mit Genauigkeit zu konstatiren. Lege ich ein Stückchen frische Rinde unverschlossen auf eine feine Waage, so gelingt es kaum, eine sichere Wägung auszuführen, das Wasser verdunstet schnell, und das Gewicht wird in Folge dessen so schnell kleiner, daß die Waagschale immer nach der Seite sinkt, wo die Gewichte stehen. Man ist eben nicht im Stande, die Gewichte schnell genug richtig aufzusetzen, und unterdessen verdunsten immer schon wieder neue Wasserquantitäten. Will man in einem solchen Falle das Gewicht wirklich richtig bestimmen, so schließt man den abzuwägenden Gegenstand in ein Gläschen ein, wägt Beides zusammen und zieht später das bekannte Gewicht des Glases ab. Auf diese Art kann während der Wägung ein Wasserverlust nicht stattfinden, da das Wasser, wenn es auch verdunstet, doch in dem Glase bleiben muß.

Die Wasserabnahme durch Verdunstung und die in Folge dessen stattfindende Abnahme des Gewichtes bei solchen von der lebenden Pflanze abgelösten frischen Pflanzentheilen ist in der ersten Zeit allerdings eine sehr schnelle, sie wird allmählich aber immer langsamer und langsamer, und schließlich tritt ein Zustand ein, bei dem eine weitere Verminderung des Wassergehaltes und eine weitere Veränderung des Volumens anscheinend gar nicht mehr vor sich gehen. Diesen Zustand nennen wir „trocken", oder besser und richtiger ausgedrückt: „lufttrocken". Wenn wir ein solches Objekt als trocken bezeichnen, so wollen wir damit ausdrücken, daß dasselbe, unter den äußeren Verhältnissen, unter denen wir es betrachten, seinen Wassergehalt und damit sein Gewicht, sowie auch den Raum, den es erfüllt, d. h. sein Volum, nicht mehr wesentlich verändert. Frische Rinde oder frisches Holz wird beim Stehen an der Luft, indem es trocknet, leichter, und zugleich wird der Raum, den das frische Material einnimmt, beim Trocknen allmählich kleiner. Diese letztere Veränderung bezeichnen wir bekanntlich mit dem Ausdruck „Schwinden". Das Schwinden ist eine Folge des Wasserverlustes. Wir nennen eine Rinde also trocken, wenn sie allem Anscheine nach kein Wasser mehr abgiebt, wenn sie nicht mehr leichter wird und wenn zugleich ein weiteres Schwinden nicht mehr stattfindet. Ob der lufttrockene Zustand beim Trocknen frischer Objekte in der Hauptsache wirklich eingetreten ist oder nicht, bestimmt der Praktiker bekanntlich nicht mit Waage und Maßstab, man hat dafür äußere Kennzeichen, die bei gehöriger Uebung in den meisten Fällen für die Praxis auch vollständig ausreichen. Wenn man wissen will, ob eine Rinde im Walde ausreichend trocken geworden ist, so sieht man dieselbe an, prüft die Schwere, indem man ein Stück in die Hand nimmt, untersucht den Bruch u. s. w. u. s. w., man kann damit annähernd sehr wohl feststellen, ob die Wasserabgabe und das Schwinden im Wesentlichen aufgehört haben oder nicht.

Es ist nun sehr wichtig, einzusehen und sich immer dessen bewußt zu bleiben, daß *jede Pflanzensubstanz*, die wir im gewöhn-

lichen Leben „trocken" nennen, doch noch immer ein gewisses Quantum Wasser enthält. Hiervon kann man sich sehr leicht überzeugen. Man braucht nur anscheinend ganz trockenes Holz oder ein Quantum anscheinend ganz trockene Rinde oder Lohe abzuwägen, dieselbe dann einige Stunden lang auf einen warmen Ofen zu legen und dann wieder zu wägen. Die Gewichtsabnahme, welche erfolgt, ist so bedeutend, daß es durchaus keiner feinen Waage bedarf, um dieses Faktum zu konstatiren. Man mache einmal diesen Versuch, und ich bin ganz überzeugt, daß am Pfund der lufttrockenen Lohe, wie sie im Schuppen liegt, gewiß manches Loth nachher fehlen wird. Der Chemiker verfährt im Grunde auch nicht viel anders, wenn er die Wassermenge in einer lufttrockenen Substanz bestimmen will, nur führt er seine Wägungen ganz genau aus und sorgt dafür, daß das Wasser beim Trocknen auch wirklich vollständig bis auf den letzten Rest fortgeht.

Bei den Wasserbestimmungen geschieht das Trocknen in sogenannten Luft- oder Wasserbädern, aber immer bei einer Temperatur, bei welcher das Wasser unbedingt aus der zu untersuchenden Substanz verschwinden muß. Als solche Temperatur wählt man die Temperatur des siedenden Wassers, d. h. 100 Grad des Celsius'schen Thermometers oder auch etwas höher. Man bringt die abgewogene Substanz in das Luft- oder Wasserbad, in dem diese Temperatur herrscht, läßt sie einige Stunden hier stehen und wiegt dann wieder. Man findet zuerst eine verhältnißmäßig starke Gewichtsabnahme, weil die Hauptquantität des Wassers ziemlich schnell bei der ersten Einwirkung der hohen Temperatur fortgeht, bei den folgenden Wägungen, die man macht, nachdem die Substanz immer wieder in das Luftbad zurückgebracht wurde, stellen sich die Gewichtsdifferenzen kleiner und kleiner, und zuletzt kann man noch so lange trocknen, es findet keine Abnahme mehr statt. Das Gewicht ist jetzt konstant geworden, weil sämmtliches Wasser entfernt ist. Man verfährt bei diesen Bestimmungen gewöhnlich derart, daß man die Austrocknung als beendet ansieht, wenn zwei aufeinander folgende Wägungen hinreichend genau übereinstimmen. Aus dem Unterschiede zwischen der allerersten Wägung und der letzten Wägung folgt die Menge des vertriebenen Wassers, woraus sich dann durch einen einfachen Proportionsansatz der prozentische Gehalt an Wasser in der lufttrockenen Substanz, die untersucht wurde, ergeben muß. Wenn ich z. B. ursprünglich 10,3 Gramm lufttrockene Fichtenrinde hatte, und das Gewicht derselben betrug bei völliger Austrocknung zum konstanten Gewicht 8,7 Gramm, so ist die vorhanden gewesene Wassermenge 10,3 weniger 8,7, d. h. 1,6 Gramm, und daraus folgt, daß die lufttrockene Fichtenrinde 15,5 pCt. Wasser enthielt. Genau in derselben Weise verfährt man natürlich, wenn man den Wassergehalt in frischen wasserreichen Objekten zu bestimmen hat, nur muß man hier, wie ich schon sagte, bei der ersten Wägung sehr vorsichtig sein, damit nicht schon während der Wägung selbst Wasserverluste eintreten.

Alle pflanzlichen und alle thierischen Substanzen, die man auf diese Art, nachdem sie an der Luft trocken geworden, näher untersucht, ergeben stets einen mehr oder weniger hohen Wassergehalt, selbst die meisten aus dem Mineralreiche herstammenden Körper sind, wenn sie

auch an der Luft trocken zu sein scheinen, doch nicht absolut wasserfrei, weil sie in ihren Poren oder an der Oberfläche stets Feuchtigkeit verdichten. Wenn wir ein thierisches oder pflanzliches Objekt mit aller Sorgfalt künstlich getrocknet haben, so daß uns zuletzt nur die wasserfreie Substanz, die sogenannte „Trockensubstanz“, noch bleibt, und wir bringen diese Trockensubstanz an die Luft, so können wir sehr bald wieder eine eintretende Gewichtsvermehrung nachweisen, und diese rührt daher, weil die Trockensubstanz aus der Luft Wasser aufnimmt und dabei mehr oder weniger schnell aus dem völlig trockenen Zustand in den lufttrockenen Zustand zurückkehrt. Die Gewichtsvermehrung der Trockensubstanz wird bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft fortdauern, bis, unter sonst gleichen Umständen, das erste ursprüngliche Gewicht mit dem ihm entsprechenden Wassergehalt wieder hergestellt ist. Wir müssen also in allen unseren Gerbmaterialien, wie wir sie kaufen und verkaufen, und wie wir sie in der Praxis verwenden, immer ein gewisses Quantum Wasser haben; dieses Wasser ist unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht vollständig zu entfernen und gehört als nothwendiger Bestandtheil zur Konstituirung des gesammten Lufttrockengewichtes.

Ein Theil des Gewichtes unserer Gerbmaterialien ist immer und unter allen Umständen Wasser. Diese Thatsache ist gewiß den meisten Lesern vollständig bekannt, und mancher derselben wird sich vielleicht wundern, warum ich hier über eine so einfache und bekannte Sache so viel Worte gemacht habe. Ich gebe nun gewiß gern zu, setze auch sogar voraus, daß das betreffende Faktum an sich wohl fast allen Praktikern bekannt sein muß, ich habe aber, wenigstens nach meinen Erfahrungen, oft genug gesehen, wie diese einfache und bekannte Thatsache in der Praxis nicht gehörig beachtet wird. Es ist ein großer Unterschied, ob man eine Sache blos kennt, oder ob diese Kenntniß derartig gewissermaßen in Fleisch und Blut übergegangen ist, daß man sich derselben stets bewußt bleibt und sie bei allen Kombinationen und Rechnungen, die man anstellt, niemals außer Acht läßt. Wir rechnen ja in der Praxis auch bei trockenen Materialien doch stets nur mit Lufttrockengewichten, bei jeder Gelegenheit müssen wir uns bewußt bleiben, wie diese Lufttrockengewichte immer ein gewisses Quantum Wasser enthalten, wie dieses Wasserquantum nach den äußeren Verhältnissen mehr oder weniger wechselt und wie damit zugleich eine stete Veränderung der Lufttrockengewichte selbst gegeben sein muß. Zieht man diesen stets wechselnden Wassergehalt bei seinen Kombinationen nicht gehörig in Betracht, so wird auch der denkende und rechnende Praktiker leicht in die Lage kommen, Veränderungen, die er nach Maß und Zahl festgestellt hat, ganz oder theilweise falschen Ursachen zuzuschreiben. Auf diese Art entstehen dann Anschauungen, gegen die sich am allerschwersten ankämpfen läßt, weil sie eben durch Maß und Zahl von der Praxis selbst belegt zu sein scheinen.

Man sagt dem Manne der Wissenschaft, wenn er Einwendungen gegen solche Ergebnisse machen zu müssen glaubt, dann sehr häufig: „Ja, in der Praxis, im Großen, da ist das ganz anders“, oder auch: „Die unerbittliche Praxis zeigt uns hier, wie man sich nicht nach den theoretischen Kombinationen der Chemiker richten kann, denn die Sache

fällt eben in der Praxis anders aus.“ Ich bin nun gewiß der Erste, der den hohen Werth guter praktischer Beobachtungen anzuerkennen geneigt sein wird, und ich weiß sehr wohl, wie man gerade aus diesen Beobachtungen häufig am meisten lernt, aber wie oft kommt es auch vor, daß eine mit Zahlen belegte, sogenannte praktische Erfahrung total falsch erklärt wird, weil man sich irgend einer ganz bekannten Thatsache und ihrer Tragweite nicht immer bewußt bleibt und weil man sich keine Rechenschaft davon giebt, ob es mit den Hülfsmitteln, die dem Praktiker in der Regel zu Gebote stehen, überhaupt möglich ist, die gestellte Frage richtig zu lösen. Die wechselnden Wassergehalte und Gewichte der frischen und lufttrockenen Rohmaterialien und Waaren sind gewiß häufig die Ursache falscher oder ungenauer praktischer Beobachtungen.

Ich will hier nur ein ganz einfaches Beispiel anführen. Manche Herren aus der Praxis, mit denen ich in den letzten Jahren verkehrt habe, führen mir bei Gesprächen und Betrachtungen über Gerbmaterial-Gewichte öfter die Thatsache der „Verstäubung“ beim Mahlen an, sie schließen aus dieser Verstäubung auf einen absoluten Verlust, den sie an der Menge des eingekauften Rohmaterials erleiden, dieser Verlust wird auf Grund eigener Wägungen der Ausbeute näher beziffert und dementsprechend als Aufschlag für den gezahlten Preis beim Einkaufe in Anrechnung gebracht. Wenn z. B. 100 Centner Eichenrinde à 6,50 Mk. franko Gerberei eingekauft wurden und der Geldwerth der Mahlung beträgt in Summa 50 Mk., so würden für die ganze Menge 700 Mk. verausgabt sein, — rechnet man in der Praxis nun, wie ich hier beispielsweise annehmen will, 4 pCt. sogenannte Verstäubung, so würden für jeden der 96 Centner, die sich statt der 100 eingekauften Centner schließlich ergeben, nicht 7 Mk., sondern 7 Mk. 29 Pf. anzusetzen sein.

Gegen diese Geldkalkulation ist hier garnichts einzuwenden, und sie beweist, daß der Praktiker, der so rechnet, sich über seinen Einkauf genau Rechenschaft giebt. Es ist aber grundfalsch, nun den Schluß zu ziehen, man hätte die 4 pCt. oder die 29 Mk. auf den ganzen Einkauf wirklich vollständig eingebüßt. Die Sache wird indessen häufig so aufgefaßt, und jedenfalls wohl deswegen, weil man sich über den steten Wechsel der Lufttrockengewichte, über die Bedingungen, unter denen dieselben sich verändern, und über die Grenzen, innerhalb derselben sie schwanken können, nicht genug bewußt ist. Daß eine gewisse Verstäubung beim Mahlen stattfindet, will ich nicht ganz leugnen, ich behaupte aber, daß der Praktiker nicht im Stande ist, diese Größe richtig festzustellen, und deswegen kann ich auch, bei aller Achtung vor der Praxis, solche Zahlen nicht für zuverlässig halten. Eine kleine Rechnung wird die großen Fehler, welche bei solchen Bestimmungen im Großen gemacht werden können, leicht nachweisen.

Die eingekaufte Eichenrinde mag im Frühjahr, nachdem sie vollständig trocken scheint, aus dem Walde in den Rindenschuppen der Gerberei gebracht worden sein. Unter diesen Verhältnissen wird die Rinde, wenn ich einen ganz vorzüglichen Trockenheitsgrad annehmen will, vielleicht 16 pCt. Wasser enthalten, d. h. bei der Anfuhr resp. bei der Uebernahme durch den Gerber. Diese schön trockene Rinde bleibe bis Ende Juli im Rindenschuppen und komme dann auf die

Lohmühle. Die Rinde wird nun, wenn ich für diese Jahreszeit auch sehr hoch greife, vielleicht 13 pCt. Wasser haben. Wenn die Rinde jetzt gemahlen ist und die Lohe wird nachgewogen, so müssen allein schon durch den Mindergehalt von 3 pCt. Wasser sich 3 Centner und 40 Pfund weniger ergeben, als Rinde eingekauft wurde, man wird also für die 100 Centner nur 96 Centner 60 Pfund Lohe haben. Dieses Mindergewicht darf aber nicht in den Verstäubungsverlust, wie wohl immer geschieht, hineingerechnet werden, denn es ist ja leicht einzusehen, daß ein wirklicher Verlust hierdurch garnicht stattgefunden hat. Wenn die Rinde ursprünglich beim Einkauf 9 pCt. Gerbstoff enthielt, so wird sie jetzt bei unserem Beispiel als Lohe 9,32 pCt. Gerbstoff haben. Es wird überhaupt, wenn das Lufttrockengewicht durch die Veränderung des Wassergehaltes sich verkleinert oder vergrößert, der Gerbstoffgehalt entsprechend höher oder niedriger werden, die absolute Gerbstoffmenge, auf die es doch einzig und allein ankommt und die den Geldwerth repräsentirt, bleibt bei diesen Veränderungen aber immer dieselbe. Man wird mir vielleicht einwenden, der Versuch ist überhaupt nicht richtig angestellt; wenn ich die Größe der „wirklichen Verstäubung" kennen lernen will, muß ich die Rinde unmittelbar vor der Mahlung und die Lohe unmittelbar nach der Mahlung wiegen. Auch das ist falsch und würde in den meisten Fällen eine zu hohe Zahl liefern. Gerade beim Mahlen findet durch den Luftzug und die wenn auch geringe Erwärmung im Mahlwerke ein weiterer Wasserverlust statt, der mit in Betracht zu ziehen ist. Richtig ist ein solcher Versuch nur dann, wenn die Wägungen unmittelbar vor und nach der Mahlung ausgeführt werden und wenn gleichzeitig in beiden Fällen der Wassergehalt genau bestimmt wird, — geschieht das aber, und es wäre nicht uninteressant, solche Versuche einmal auszuführen, so bin ich ganz überzeugt, daß der angebliche Verstäubungsverlust sich gegenüber den jetzt oft bezeichneten Größen auf ein Minimum reduziren wird.

An diesem Beispiel mit der Verstäubung erkennt man wieder einmal so recht den unpraktischen Gelehrten, wird mir vielleicht mancher Gerber, der sich die Sache genauer überlegt, einwenden, denn was ich in der Praxis festgestellt habe, daß ich in einem Falle für 100 Centner eingekaufte Rinde nur 96 Centner fertige Lohe bekomme und der gesammte Geldaufwand beträgt 700 Mk., so kommt auf jeden Centner Lohe 7 Mk. 29 Pf. zu stehen, da kann nichts davon wegdisputirt werden, und es kann mir schließlich ganz egal sein, ob Verstäubung oder Austrocknung oder beides zusammen die Ursache ist — die 4 pCt. fehlen eben am Gewicht, und damit habe ich als Praktiker zu rechnen. Das ist ja ohne Zweifel ganz richtig, aber doch nur für den einen einzigen Fall, für den die 4 pCt. Gewichtsverlust wirklich durch Wägung festgestellt sind, es ist aber ganz falsch, wenn man auf Grund nur eines oder einiger weniger solcher Versuche eine Zahl annimmt, mit der man später immer rechnet. Die 96 Centner Lohe können, wenn sie bis zum Herbst und Winter liegen, sehr gut 98 Centner, auch sogar wieder 100 Centner werden, und dann ist die Rechnung ja doch wieder anders. Es ist auch sehr gut denkbar, daß man z. B. beim Einkauf von 100 Centnern schön lufttrockener Valonea im Monat Juli und

beim Vermahlen dieses Quantums im Herbst eine größere Ausbeute als 100 Centner erhalten kann, sodaß also dann statt des angenommenen Verstäubungsverlustes eine Gewichtsvermehrung zu konstatiren sein würde. Die wechselnden Wassergehalte der lufttrockenen Materialien spielen hierbei eine große Rolle, und wenn dieselben nicht gehörig beachtet werden, kann man zu ganz falschen Schlüssen und zu ganz ungerechtfertigten Verallgemeinerungen kommen.

Noch ein anderes Beispiel will ich hier anführen, welches mich veranlaßt, zu glauben, daß es doch nicht ganz überflüssig ist, wenn man den Praktiker recht eindringlich darauf aufmerksam macht, daß in allen lufttrockenen Pflanzensubstanzen immer ein gewisses Quantum Wasser vorhanden ist. In dem Prospekt einer mir sehr achtbaren Firma lese ich Quebrachoholz mit der Bezeichnung „Ia. wasserfrei" belegt. Quebrachoholz ist ebensowenig wasserfrei wie jedes andere Holz, und es enthält, wenn es in unserem Klima recht vollständig trocken ist, mindestens immer noch 12 pCt., in der Regel und im Durchschnitt aber beträchtlich mehr an Wasser. Quebrachoholz verhält sich bezüglich seines durchschnittlichen Wassergehaltes und bezüglich des Wechsels in seinem Wassergehalte in keiner Weise abweichend von allen übrigen Gerbmaterialien, ja es gehört nicht einmal zu denjenigen Gerbmaterialien, die sich durch einen verhältnißmäßig niedrigen Durchschnittsgehalt an Feuchtigkeit auszeichnen. Der Händler ist überhaupt nicht in der Lage, wasserfreies Quebrachoholz zu verkaufen, denn eine solche Waare kommt höchstens nur in den Trockenapparaten der Chemiker vor. Sollte aber, wie ich wohl annehmen möchte, mit der Bezeichnung „Ia. wasserfrei" ein recht schön trockener Zustand gemeint sein, so ist doch die Ausdrucksweise an sich schon ein guter Beleg dafür, wie wenig man bisweilen noch über so grundverschiedene und einfache Begriffe, wie den wasserfreien und lufttrockenen Zustand, sich selbst klare Rechenschaft gegeben haben wird.

In dem Cirkular einer anderen Firma finde ich die Belehrung, daß alte Valonea im Verhältniß zu neuer Valonea mindestens um 10 pCt. aufgetrocknet sein soll, und daraufhin wird dem Gerber der Ankauf dieser älteren, d. h. vollständig lufttrockenen Waare als vortheilhafter empfohlen. Für so groß möchte ich den Unterschied im Wassergehalte nicht taxiren, denn mir ist noch nie eine Valonea im Handel vorgekommen, die etwa 25 pCt. Wasser enthalten hätte. Darüber will ich indessen nicht streiten, denn ich weiß es nicht, und man wird gewiß gern zugeben, wie es unter sonst gleichen Verhältnissen natürlich sehr empfehlenswerth sein muß, lieber eine trockene gerbstoffreichere als eine noch nicht wirklich lufttrockene gerbstoffärmere Waare zu kaufen. Das Cirkular sagt nun aber, bezüglich dieser Auftrocknung um 10 pCt., weiter: Durch dieses Ausscheiden des Wassergehaltes wird das Tannin mehr freigelegt, das hat ein schnelleres Zutagetreten und Eingreifen desselben zur Folge, wodurch somit eine ebenfalls um 10 pCt. raschere Arbeit geliefert wird. Dieser Satz, so schön er klingt und wie sehr er vielleicht manchen Leser stutzig gemacht haben wird, ist nichts weiter als ein vorzüglicher Beweis, wie unklar und unrichtig die wechselnden Wassergehalte und ihre praktische Bedeutung zuweilen noch aufgefaßt werden. Nehmen wir an, die Valonea habe im wasserfreien, völlig trockenen Zustande einen Gerbstoff-

gehalt von 30 pCt., so wird sie aufgetrocknet mit dem Durchschnittsgehalt von 14½ pCt. Wasser 25,7 pCt. Gerbstoff haben — mit 10 pCt. Wasser mehr, d. h. mit 24½ pCt. Wasser, wird dieselbe Valonea aber nur 22,7 pCt. Gerbstoff enthalten. Kostet der Centner beide Male gleich viel, so habe ich für dasselbe Geld im ersten Falle 3,0 pCt. mehr, oder auf die ganze eingekaufte Gerbstoffmenge gerechnet, 13 pCt. mehr erhalten als im zweiten Falle. Darin liegt natürlich ein sehr großer Vortheil, denn es ist ein billigerer und besserer Einkauf, aber damit ist auch alles gegeben. Warum die Valonea mit 25,7 pCt. ihren Gerbstoff aber schneller zu Tage treten lassen soll, und warum derselbe schneller bei der Gerbung eingreifen soll, als der Gerbstoff der Valonea mit 22,7 pCt., ist absolut nicht einzusehen, denn die Löslichkeit des Valonea-Gerbstoffes kann in beiden Fällen nicht wesentlich verschieden sein, und in der Grube kommt das gepulverte Material überdies mit einem solchen Ueberschuß von Wasser in Berührung, daß dagegen die Differenzen des Wassergehaltes in der ursprünglichen Waare vollständig verschwinden müssen. Was endlich die um 10 pCt. schnellere Arbeit anbetrifft, so ist das einfach „Unsinn", jeder Gerber weiß ja wohl, daß die Gerbung nicht in demselben Verhältniß beschleunigt werden kann, wie die Gerbstoffmenge gesteigert wird. So einfach ist das Rezept für die schnellere Arbeit bei der Gerbung nun denn doch nicht.

Ich kehre nun zu unseren theoretischen Betrachtungen über den Wassergehalt wieder zurück. Alle thierischen und pflanzlichen Substanzen enthalten, wenn sie an der Luft trocken sind, mehr oder weniger Wasser, und auch sehr viele aus dem Mineralreiche herstammende Körper enthalten im lufttrockenen Zustande ein gewisses Quantum Wasser, das auf der Oberfläche und in den Poren verdichtet ist. Dieses Wasser, welches man im Allgemeinen mit dem Namen „hygroskopisches Wasser" bezeichnet, kann, wie wir sehen, bestimmt werden, indem man die betreffenden Stoffe bei der Temperatur des siedenden Wassers, d. h. bei 100° C., trocknet und sie dann wieder wägt. Viele Stoffe, namentlich Salze, enthalten im lufttrockenen Zustande auch Wasser in chemischer Verbindung, und dieses chemisch gebundene Wasser geht ebenfalls seiner ganzen Menge nach oder zum Theil fort, wenn man die Stoffe bei 100° C. im Luftbade oder Wasserbade trocknet. Auf diesen Begriff des chemisch gebundenen Wassers will ich indessen hier nicht näher eingehen, um unsere Betrachtung nicht ohne Grund weiter zu kompliziren. Die Menge des hygroskopischen Wassers, von dem wir hier reden und welches den verschiedenen Körpern im lufttrockenen Zustande anhaftet, ist abhängig von den äußeren Verhältnissen, d. h. von der Temperatur und dem Feuchtigkeitsgrade der Luft, sie ist aber in noch höherem Grade abhängig von der Beschaffenheit und Natur des Körpers selbst. Wir würden sehr irren, wenn wir annehmen wollten, daß verschiedene Körper bei gleicher Temperatur und bei gleichem Feuchtigkeitsgehalte der Luft auch gleiche Wassermenge enthalten. Das ist nicht der Fall. Die Wassermenge, die verschiedene Körper, Stoffe oder Substanzen im lufttrockenen Zustande, unter ganz gleichen äußeren Verhältnissen enthalten, sind außerordentlich verschieden.

Eine große Rolle spielt hierbei die Oberfläche, indem bei ein und derselben Substanz die verdichtete Wassermenge unter fast gleichen Verhältnissen um so mehr wächst, je größer die Oberfläche ist. Glas ist z. B. ein Körper, der in seinem Inneren gar kein Wasser enthält, aber mit Hülfe einer feinen chemischen Waage läßt sich sehr leicht nachweisen, daß ein Stück Glas leichter wird, wenn man es aus feuchter Luft in trockene Luft bringt, oder wenn man es erst wägt, wie es in gewöhnlicher Stubenluft beschaffen ist, und es dann wieder wägt, nachdem man es eine Zeit lang bei 100° C. in das heiße Luftbad gestellt hat.

Diese Gewichtsdifferenzen sind für Glas allerdings sehr gering, sie betragen hier für den Zustand an gewöhnlicher Luft und für den Zustand im heißen Luftbade noch lange kein zehntel Prozent, aber die Gewichtsdifferenz ist doch immer deutlich vorhanden, und sie beweist uns, daß ein Körper, der in seinem Inneren gar kein Wasser enthält, doch unter gewöhnlichen Verhältnissen eine gewisse, wenn auch geringe Wassermenge aus der Luft anzieht und an seiner Oberfläche verdichtet. Ebenso wie Glas, verdichten auch Porzellan und Metalle an ihrer Oberfläche geringe Wassermengen, ein Umstand, mit dem die Chemiker bei feineren Arbeiten sehr zu rechnen haben.

Nehme ich nun aber Glas und zerstoße es, so gut es sich irgend zu Stande bringen läßt, zu einem staubfeinen Pulver, trockene den erhaltenen Glasstaub vollständig im Luftbade und bringe ihn dann in feuchte Luft, so werde ich finden, daß das feine Glaspulver sein Gewicht unter diesen Verhältnissen merkbar stärker vermehrt, als ein festes Stück Glas, welches ich gleichzeitig aus dem Trockenapparat an die feuchte Luft gebracht habe. Der Grund liegt hier in der größeren Oberfläche. Das feine Glaspulver hat eine sehr viel größere Oberfläche als das gleiche Gewicht festen Glases, und deswegen verdichtet es auch, unter fast gleichen Verhältnissen, eine größere Wassermenge. Daraus ist es auch zu erklären, warum ein und dieselbe Substanz mehr Wasser aus der Luft anzieht, wenn sie im porösen Zustande, und weniger, wenn sie im dichten Zustande erscheint, denn im porösen Zustande ist die Oberfläche für ein gleiches Gewichtsquantum größer, als im dichten Zustande.

Ganz falsch wäre es nun aber, wenn man hieraus schließen wollte, die pulverigen und porösen Substanzen seien immer wasserhaltiger als die dichten Substanzen. Die Oberfläche spielt wohl eine große Rolle, sie ist aber nicht allein ausschlaggebend. Die Fähigkeit, Wasser aus der Luft anzuziehen und der in Folge dessen, unter sonst gleichen äußeren Verhältnissen, größere oder geringere Wassergehalt verschiedener Substanzen ist auch sehr wesentlich bedingt durch die stofflichen Unterschiede, d. h. durch die an sich verschiedene chemische Natur dieser Substanzen. Ein fester, dichter Gerbstoff-Extrakt hat im lufttrockenen Zustande immer sehr viel mehr Wasser, als z. B. das gleiche Gewicht Holzkohle oder feinster Glasstaub, deren Oberfläche bedeutend größer ist. Ein solcher Gerbstoff-Extrakt wird selbst im zimmertrockenen Zustande stets über 10 pCt. Wasser enthalten, Holzkohle wird höchstens die Hälfte und Glaspulver nur etwa einige Hundertstel dieser Menge enthalten.

Sehen wir ganz ab von allen theoretischen Erklärungen, so können wir einfach sagen: Der Wassergehalt oder die Menge des hygroskopischen Wassers, die verschiedene Substanzen enthalten, ist auch bei gleicher Temperatur und gleichem Feuchtigkeitsgehalte der Luft außerordentlich ungleich. Um das recht deutlich zu zeigen, habe ich bei verschiedenen Substanzen, die längere Zeit in einer Stube meines Laboratoriums an der Luft gestanden hatten, den Gewichtsverlust bestimmt, den sie beim Trocknen bis zu wasserfreiem Zustande zeigten. Die auf diese Art gefundenen Mengen hygroskopischen Wassers stellten sich nun, wie folgende Zahlen ausweisen, zu denen ich bemerken will, daß das Holz von einem Möbelstück herstammte, das seit ca. 20 Jahren in der Stube gestanden hatte, und das demgemäß einen ganz vorzüglichen Trockenheitsgrad repräsentirte.

	Gewichtsprozent Wasser
Platin	0,01
Reinstes Kochsalz	0,04
Guter dichter Kalkstein	0,08
Ganz leichter Sandboden	0,34
Holzkohle	5,17
Kork	8,76
Fruchtbarer schwarzer Humusboden	9,78
Nadelholz	11,10
Torf	13,55

Die Substanzen hier sind absichtlich so gewählt, daß der Unterschied in den Wassergehalten recht augenscheinlich ist. Wir finden aber auch bei Substanzen, die ihrer Natur nach unter einander ähnlich sind, bei gleichen äußeren Verhältnissen, Abweichungen, welche groß genug sind, um von der Praxis beachtet zu werden und welche sich nur durch die speziellen Eigenthümlichkeiten dieser Substanzen selbst erklären lassen. So fand ich z. B. am Anfange des Monats Februar bei Eichenlohe im Durchschnitt 13,8 pCt. Wasser, bei Fichtenlohe 15,9, bei Knoppern 18,0, bei Myrobalanen 13,7, bei Sumach 11,8 pCt. u. s. w. Differenzen von 4—7 pCt. sind bei verschiedenen Gerbmaterialien, bei gleicher Luftfeuchtigkeit und gleicher Temperatur, nach meinen Erfahrungen keine Seltenheit. Aber bei ein und demselben Gerbmaterial findet man je nach der Natur der verschiedenen Proben, die man untersucht, selbst unter ganz gleichen äußeren Verhältnissen, Differenzen im Wassergehalte, die bis zu 2 pCt. steigen können, wenn sie in der Regel auch kleiner sind. Auf alle diese Verhältnisse komme ich bei den später mitzutheilenden Einzelversuchen noch näher zurück, hier kommt es mir zunächst nur darauf an, die vorhandenen Differenzen hervorzuheben und auf dieselben aufmerksam zu machen.

Aendert sich die Temperatur und der Feuchtigkeitsgehalt der Luft, so ändert sich auch die Menge des hygroskopischen Wassers, die in den verschiedenen Substanzen enthalten sein kann. Das ist ja eine im Allgemeinen bekannte Thatsache, an die hier nur erinnert zu werden braucht. Sinkt die Temperatur der Luft oder nimmt der Feuchtigkeitsgehalt derselben zu, so vergrößert sich die Wassermenge, steigt die Lufttemperatur oder nimmt die Feuchtigkeit der Luft ab, so werden wir auch bei allen Substanzen geringere Wassermengen

finden. Selbst unter den günstigsten Verhältnissen für die Wasseraufnahme, d. h. bei niederer Temperatur und einem sehr hohen Feuchtigkeitsgehalte der Luft, ist die absolute Größe der Wasseraufnahme bei verschiedenen Substanzen aber doch wieder sehr ungleich und von der Natur dieser Substanzen abhängig. Das tritt sehr deutlich hervor bei folgendem Versuche, bei welchem man Kernholz und Splintholz von der Kiefer und Eiche, nachdem es durch Trocknen im Luftbade völlig wasserfrei gemacht worden war, bei der durchschnittlichen Temperatur von 9—10° C. in mit Wasser gefüllte Luft brachte und es dann bis zu 2 Monaten hier stehen ließ. Das Holz nahm so viel hygroskopisches Wasser aus der Luft auf, daß es völlig damit gesättigt war, es zeigt indessen das Kernholz eine entschieden geringere Fähigkeit, Wasser anzuziehen und festzuhalten, als das Splintholz, ebenso absorbirte das Eichenholz im Durchschnitt mehr Wasser als das Kiefernholz:

	Wassergehalt nach		
	2 Tagen	27 Tagen	57 Tagen
	pCt.	pCt.	pCt.
Kiefernkernholz . .	14,2	20,8	22,5
Kiefernsplintholz .	19,2	24,2	25,2
Eichenkernholz . .	17,5	26,7	31,2
Eichensplintholz .	19,9	32,5	37,1

So hohe Wassergehalte von 22 bis 37 pCt. kommen unter gewöhnlichen Verhältnissen in lufttrockenen Materialien kaum vor, da eine wirkliche Sättigung mit hygroskopischem Wasser in der Regel nicht gut stattfinden kann. Aber bei den Schwankungen, wie sie im Wassergehalte verschiedener Substanzen thatsächlich in der Praxis vorkommen, erkennt man die ungleiche Fähigkeit, Wasser anzuziehen, auch schon sehr deutlich. In verschiedenen Gerbmaterialien, die einige Zeit in einem Raume gelegen hatten, wo die Außenluft frei zutreten konnte, ähnlich wie im Lagerraum des Gerbers, bestimmte ich Anfang Februar die Wassergehalte. Darauf brachte ich gleich große Proben in die Stube des Laboratoriums, wo ich selbst arbeite, und ließ sie hier, flach ausgebreitet, 14 Tage offen an der Luft liegen. Die Temperatur der Stube betrug früh am Morgen im Durchschnitt der ganzen Zeit 11,4° C., zu Mittag 18,8° und Abends 17,1° — im Mittel für den ganzen Tag also 15,8° C. Die Wassergehalte stellten sich nun für den Trockenheitszustand im Lagerraum und in einer geheizten Stube für einige der Proben, die ich hier als besonders charakteristisch herausgreifen will, folgendermaßen:

	Durchschnittlicher Wassergehalt im Monat Februar 1885:	
	im Lagerraum	in der Stube
	pCt.	pCt.
Knoppern	18,0	12,8
Fichtenlohen	15,9	9,9
Eichenlohen	13,8	9,3
Myrobalanen . . .	13,7	8,7
Sumach	11,8	8,2

Im Durchschnitt aller untersuchten Proben stellte sich der Wassergehalt im Lagerraum auf 14,4 pCt., in der Stube auf 10,3 pCt.

Dieser Unterschied ist ja an sich ganz selbstverständlich, aber wie verschieden war in beiden Fällen die Menge für die einzelnen Gerbmaterialien. Im Lagerraum enthielten die Knoppern den größten Wassergehalt, dann folgte die Fichtenlohe, dann die Eichenlohe und Myrobalanen und endlich zeigte der Sumach den geringsten Wassergehalt. Die Auftrocknung in der Stube betrug etwa 4—6 pCt., aber auch nach dieser Auftrocknung bleiben die Knoppern am wasserreichsten, und ebenso sieht man auch jetzt noch, daß die Fichtenlohen wasserreicher sind, als Eichenlohen und Myrobalane, und auch hier zeigt der Sumach wieder den kleinsten Wassergehalt.

Die äußere Beschaffenheit und der Zerkleinerungszustand der Gerbmaterialien, wie er in der Praxis vorkommt, hat auf den Grad der Auftrocknung, wie es scheint, keinen oder einen nur sehr geringen Einfluß, und das läßt sich auch leicht verstehen, denn bei diesen an sich schon porösen Substanzen kann die Vergrößerung der Oberfläche durch die immerhin doch grobe Mahlung nicht sehr in Betracht kommen. Auch die verschiedene Schnelligkeit der Auftrocknung bei ganzen und gemahlenen Objekten kann bei einem solchen Versuch nicht in's Gewicht fallen, da man die Proben ja längere Zeit liegen läßt, wodurch dieser Unterschied sich vollständig ausgleichen muß. Ich habe daher auch bei ganzen oder gemahlenen Valoneen, wo ich von jeder Sorte mehrere Proben hatte und einen Durchschnitt ziehen kann, für die Auftrocknung in der Stube in diesem Versuche im Mittel keinen Unterschied gefunden:

Valonea	Durchschnittlicher Wassergehalt im Monat Februar 1885 im Lagerraum pCt.	in der Stube pCt.	Die Auftrocknung betrug pCt.
ganze	15,97	11,77	4,20
gemahlen	15,54	11,36	4,19

Wir müssen also, wenn wir die Wassergehalte verschiedener Gerbmaterialien unter nachfolgenden äußeren Verhältnissen betrachten, die sich hierbei ergebenden Unterschiede der ungleichen Natur dieser Substanzen zuschreiben. Das eine Gerbmaterial hat, wie wir sagen können, eine größere Fähigkeit, Wasser aus der Luft anzuziehen, bei den anderen Gerbmaterialien ist diese Fähigkeit wieder geringer. Deswegen werden wir auch, wie die gleichen äußeren Verhältnisse, unter denen der Vergleich angestellt wird, in der Praxis liegen mögen, bei Knoppern z. B. immer einen größeren Wassergehalt finden als bei Fichtenlohen, bei Fichtenlohen einen größeren als bei Eichenlohen, bei Eichenlohen einen größeren als bei Sumach u. s. w. u. s. w.

Die außerordentlich ungleiche Fähigkeit, Wasser aus der Luft anzuziehen und der in Folge dessen sehr ungleiche Wassergehalt, welchen wir bei verschiedenen Substanzen unter sonst ganz denselben äußeren Verhältnissen finden, bedingt es auch, daß die Begriffe „feucht", „trocken", die im gewöhnlichen Leben gebraucht werden, sobald sie auf verschiedene Substanzen angewendet werden, sich auch natürlich auf ganz ungleiche absolute Wassergehalte beziehen müssen. Wir nennen z. B. Kochsalz oder Kalkstein schon feucht, wenn sie nur einige Prozent Wasser halten, während wir Holz mit 10—12 pCt. Wasser und Torf mit 16 pCt. Wasser schon als sehr trocken bezeichnen

werden. Wir nennen einen Boden allzu trocken, wenn derselbe so wenig Wasser enthält, daß eine Pflanze, die in demselben wurzelt, zu welken anfängt. Die Wassermengen, die in verschiedenen Bodenarten aber noch vorhanden sind, wenn dieses Welken der Pflanzen eintritt, stellen sich indessen sehr ungleich. In Torfboden gehen Pflanzen schon ein, wenn er auch 33 pCt. Wasser enthält, in sandigen Lehmboden bei 7 pCt. und in grobkörnigen Sandboden erst dann, wenn der Wassergehalt auf 1,5 pCt. herabgegangen ist. Die im praktischen Leben gebrauchten Bezeichnungen „trockener Boden", „feuchter Bodan" ꝛc. beziehen sich also je nach der Natur des Bodens offenbar auf sehr ungleiche Wassergehalte. Der Gerber bezeichnet in der Praxis eine Eichenlohe mit 13 pCt. Wassergehalt im Durchschnitt als trocken, es wird dem Kenner gewiß auffallen, wenn er eine Eichenlohe mit 16—17 pCt. Wasser in die Hand bekommt, und ich bin ganz überzeugt, er wird solche Eichenlohe nicht mehr trocken, sondern von seinem Standpunkte aus schon vielleicht feucht nennen. Knoppern mit 16—17 pCt. Wasser und Fichtenlohe mit 14—15 pCt. Wasser bezeichnen wir im praktischen Leben aber im Durchschnitt als trocken. Es sind also ohne Zweifel auch hier ungleiche absolute Wassergehalte, auf welche sich die Ausdrücke trocken und feucht beziehen, wenn wir dieselben für verschiedene Gerbmaterialien gebrauchen.

Die Bezeichnungen feucht, trocken ꝛc. müssen, wie sie im praktischen Leben gebraucht werden, aber auch bei ein und derselben Substanz, verschiedene absolute Wassergehalte repräsentiren, je nach dem Standpunkte, den man dabei einnimmt und je nach den äußeren Verhältnissen, auf welche man diese Bezeichnungen im Durchschnitt zu beziehen gewohnt ist. Hierauf ist sehr zu achten, und man fügt daher auch wohl, wenn man sich zur Vermeidung von Mißverständnissen genauer ausdrücken will, nähere Angaben hinzu, um die Art des Trockenheitszustandes spezieller zu präcisiren. Das Forstwesen nennt z. B. eine Fichtenrinde mit 20 pCt. Wasser schon trocken, weil es im Freien ohne Ueberdachung in der gewöhnlichen Weise wie das im Walde geschieht, nicht gut möglich sein wird, den Wassergehalt der Rinde viel unter diese Durchschnittsmenge herabzubringen. Der Gerber, der bei dem Trockenheitszustande eine möglichst leichte Zerkleinerung im Auge hat und zugleich gewohnt ist, bei der Beurtheilung des Trockenheitszustandes die Verhältnisse seiner ungeheizten überdachten, luftigen Lagerräume zu Grunde zu legen, wird eine Fichtenrinde mit einigen 20 pCt. Wasser gewiß nicht für trocken erklären, die Fichtenrinde wird von seinem Standpunkt erst gut trocken sein, wenn sie im Durchschnitt je nach der Jahreszeit 13—16 pCt. oder im Mittel etwa $14^1/_2$ pCt. Wasser enthält. Der Chemiker, dessen Thätigkeit sich in der Stube abwickelt, der gewohnt ist, den hier sich einstellenden Trockenheitszustand als maßgebend zu betrachten, und der die Gerbmaterialien zur Analyse sehr viel feiner zerkleinern muß, als der Gerber das thut, wird eine Fichtenrinde mit 15—16 pCt. für recht feucht erklären, denn in diesem Zustande kann man die Rinde wohl zu Lohe verarbeiten, man kann sie aber nicht oder wenigstens doch nur sehr schwierig durch Mahlen in ein feines Pulver verwandeln. Dem Chemiker wird erst ein Trockenzustand mit 10 bis 12 pCt., wie er im Zimmer stattfindet, genügen und dann läßt die

Rinde sich leicht auch staubfrei zur Untersuchung vermahlen. Der Forstmann, der Gerber und der Chemiker legen also hier, jeder mit Rücksicht auf seine Thätigkeit, einen ungleichen, aber mit Rücksicht auf die verschiedenen äußeren Verhältnisse, unter denen die Beurtheilung stattfindet, durchaus berechtigten Maßstab an, wenn sie den Ausdruck „trocken“ gebrauchen. Man muß daher, wenn keine Mißverständnisse stattfinden sollen, den Trockenheitszustand näher bezeichnen und kann z. B. je nach Umständen von einer „waldtrockenen“, von einer „lagertrockenen“ oder einer „stubentrockenen“ Rinde reden, wodurch dann die durchschnittlichen Wassergehalte, wenn man mit der Sache näher vertraut ist, sofort gegeben sind. Alle diese Lufttrockenzustände muß man aber immer sehr scharf unterscheiden, von dem wirklich trockenen d. h. wasserfreien Zustande und darnach Lufttrockensubstanz und Trockensubstanz auseinanderhalten. Es bedarf wohl keiner näheren Auseinandersetzung, um zu zeigen, wie nothwendig und vortheilhaft es für den Praktiker für alle seine Schätzungen und Berechnungen sein muß, wenn er sich näher bekannt macht mit den Durchschnittswassergehalten, die seine Rohmaterialien und Waaren im lufttrockenen Zustande haben, und wenn er zugleich sich darüber Klarheit verschafft, wie groß die Schwankungen sind, denen diese Gehalte unter gewöhnlichen Verhältnissen unterliegen können.

Ueber den Gerbstoffgehalt des Aquila-Extraktes.

In neuester Zeit kommt unter dem Namen „Aquila“ ein neuer fester Gerbe-Extrakt in den Handel, der sich nach den vorliegenden Prospekten durch sehr hohen Tanningehalt, durch leichte Löslichkeit im kalten Wasser und dann noch namentlich dadurch auszeichnen soll, daß er dem Leder eine natürliche Eichenlohfarbe ertheilt. Nach einem Gutachten des Herrn Direktor A. Eberz in Berlin, welches der betreffenden Annonce für Adrien Lemierré's neuen Aquila-Extrakts in der Gerber-Zeitung beigefügt ist, enthält dieser Extrakt bei 23,20 pCt. Wassergehalt einen Gerbstoffgehalt von 51,66 pCt., und giebt derselbe ferner eine Aschenmenge von 1,49 pCt. Nach den mir gewordenen Angaben stellt sich der Preis ab Hamburg bei 200 Centner Abnahme auf 33½ Mark pro Centner à 50 Kilo.

Ich hatte Gelegenheit, zwei Muster dieses Extraktes in meinem Laboratorium untersuchen zu lassen, von denen das eine Muster mir direkt von Herrn Hch. F. J. Bösenberg in Hamburg zugeschickt wurde, während ich das andere Muster von der Redaktion der Deutschen Gerber-Zeitung in Berlin erhielt. Außerdem hat mir Herr Professor Councler in Münden die Resultate zur Verfügung gestellt, die er in einem weiteren an ihn adressirten Muster erhalten hat. Es wird die Leser dieser Zeitung daher gewiß interessiren, zu erfahren, wie weit die mit diesen verschiedenen Mustern angestellten Versuche untereinander übereinstimmen und wie hoch sich darnach der durchschnittliche Gerbstoffgehalt des Aquila-Extraktes beziffert.

In meinem Laboratorium wurde der Gerbstoffgehalt des Extraktes nach vereinbarter Löwenthal'scher Methode gleich in dem ersten Muster ganz erheblich niedriger gefunden, als in der angezogenen Annonce angegeben ist. Die Differenz betrug, auf gleichen Wassergehalt reduzirt, etwa 6 pCt., und wäre, wenn ich die Sache nicht weiter verfolgt, sondern mein Resultat sogleich herausgegeben hätte, ohne Zweifel auf Rechnung ungenauer, chemischer Analysen gesetzt worden, oder sie hätte Veranlassung gegeben, die Brauchbarkeit unserer vereinbarten Methoden in Zweifel zu ziehen, womit man ja, wie ich

erfahren habe, von mancher Seite her bisweilen nur zu schnell bei der Hand ist. Jetzt, nachdem mir eine ganze Anzahl Analysen verschiedener Muster zur Disposition stehen, dient mir der Fall, abgesehen von dem Interesse, welches die Ermittelung des Gerbstoffgehaltes dieses Extraktes an sich hat, noch als ein sehr willkommenes Beispiel, um dem Praktiker zu zeigen, wie wohl übereinstimmende Resultate man bei exakter Ausführung der Arbeit nach unserer Vereinsmethode erhalten kann.

Die speziellen Daten für die erhaltenen Gerbstoffgehalte und Wassergehalte sind nun folgende:

Muster Nr. 1. Dieses Muster bez. 62 meines Journales ging mir von Herrn Bösenberg in Hamburg zu. Herr Dr. Koch bestimmte in meinem Laboratorium den Wassergehalt zu 25,53 pCt., und bestimmte den Gerbstoffgehalt bei zwei verschiedenen kleineren Proben des ganzen Musters zu 43,97 pCt. und zu 44,77 pCt. Im Mittel beträgt hiernach der Gerbstoffgehalt 44,37 pCt.

Muster Nr. 2. Dieses Muster bez. 62a meines Journales, erhielt ich von der Redaktion der Deutschen Gerber-Zeitung. Kleinere Proben des Musters wurden fein gerieben, das Pulver gut durchgemischt und in wohl verschlossenen Gläsern aufbewahrt. Den Wassergehalt des Pulvers, der natürlich etwas niedriger ausfallen mußte als der ursprüngliche Wassergehalt, bestimmte ich zu 21,98 pCt. Herr L. Manstetten fand in meinem Laboratorium, mit ganz anderen Lösungen, als sie von Dr. Koch bei Nr. 1 angewendet wurden, in diesem gepulverten Muster bei obigem Wassergehalte 46,14 pCt. Gerbstoff. Reduziren wir nun zum Vergleich mit Nr. 1 die Analyse auf den dort bestimmten Wassergehalt von 25,53 pCt., so haben wir in vorzüglichster Uebereinstimmung mit der ersten Analyse den Gerbstoffgehalt zu 44,04 pCt.

Muster Nr. 3 will ich das von Professor Councler untersuchte Muster nennen. Professor Councler fand den Wassergehalt zu 22,04 pCt. und den Gerbstoffgehalt zu 47,01 pCt. Rechnen wir dieses Resultat nun auf den Wassergehalt des Musters Nr. 1, so haben wir bei 25,53 pCt. Wasser den Gerbstoff zu 44,91 pCt. und damit wieder eine ganz vorzügliche Uebereinstimmung mit den beiden ersten in Tharandt aufgeführten Analysen.

Endlich bat ich Herrn Direktor A. Eberz in Berlin, eine Kontrolanalyse auszuführen, und übersandte ihm zu diesem Zweck einen Theil des gepulverten Musters Nr. 2, in welchem wir bei 21,98 pCt. Wasser 46,14 pCt. Gerbstoff gefunden hatten. Herr Direktor Eberz bestimmte den Wassergehalt zu 22,13 pCt. und den Gerbstoffgehalt zu 48,74 pCt. Reduziren wir hier auf den Wassergehalt des Musters Nr. 1, so haben wir an Gerbstoff 46,61 pCt. Auch diese Analyse stimmt also mit dem Mittel der drei ersten, welches 44,44 pCt. ist, so gut überein, wie man das bei so hochgradigen Substanzen, wo alle Fehler sich sehr stark multipliziren, überhaupt verlangen kann. Die Differenz beträgt 2,17 pCt.

Stellen wir nun die gewonnenen Resultate zusammen und zwar bezogen auf den Wassergehalt von 25,53 pCt., so haben wir folgende Uebersicht:

	Gerbstoff
Herr Dr. Koch in Tharandt	43,97 pCt.
	44,77 „
„ L. Manstetten in Tharandt . . .	44,04 „
„ Professor Councler in Münden . .	44,91 „
„ Direktor Eberz in Berlin	46,61 „
Mittel .	44,86 pCt.

Die allergrößte Differenz bei den Einzelanalysen beträgt hier 2,64 pCt. Aber auch diese Differenz liegt, wie jeder mit Gerbstoff-Bestimmungen näher vertraute Chemiker zugeben muß, durchaus innerhalb der erlaubten Fehlergrenzen. Derselbe analytische Fehler auf eine Eichenrinde oder eine Valonea gerechnet, würde eine Analysen-Differenz von etwa 0,4 pCt. beziehentlich 1,6 pCt. ergeben. Nun, ich denke, mit solchen Analysen-Uebereinstimmungen kann die Praxis außerordentlich zufrieden sein, — die angenommenen Differenzen sind ja maximale, die meisten Analysen stimmen, wie ein Blick auf unsere Zusammenstellung zeigt, viel näher zusammen. Unsere Methode ist also gut, man darf nur nicht zu viel von ihr verlangen; und das steht jedenfalls fest, eine Gerbstoffbestimmungs-Methode, die aus verschiedenen Händen besser übereinstimmende Resultate liefert, existirt zur Zeit nicht.

Kehren wir nun wieder zum Aquila-Extrakt zurück. Das obige Mittel des Gerbstoffgehaltes 44,86 pCt. bezieht sich auf den höchsten gefundenen Wassergehalt von 25,53 pCt. Der niedrigste gefundene Wassergehalt ist 22,04 pCt. und diesem würde ein Gerbstoffgehalt von 46,96 pCt. entsprechen. Wir können also sagen, der Aquila-Extrakt enthält bei einem Wassergehalt von 25,53 pCt. bis 22,04 pCt. eine Gerbstoffmenge von 44,86 pCt. bis 46,96 pCt., — oder, wenn wir nur eine Durchschnittszahl annehmen wollen:

Mittlerer Wassergehalt = 23,79 pCt.
Mittlerer Gerbstoffgehalt = 45,91 „

Woher es nun kommt, daß die Annonce in der Gerber-Zeitung bei fast genau derselben Wassermenge den Gerbstoffgehalt des Aquila-Extraktes zu 51,66 pCt., daß heißt: um 6 pCt. zu hoch angiebt, habe ich nicht ergründen können. An einen vorgekommenen Fehler im chemischen Laboratorium zu Berlin möchte ich nicht glauben, ich nehme vielmehr an, die Substanz dieses Musters sei thatsächlich anders beschaffen gewesen, als die Substanz der drei Muster, über die ich hier berichtet habe. Ueber einen höchst interessanten Fall, bei dem sehr große Analysendifferenzen sich nachweislich nur auf eine solche Substanzverschiedenheit angeblich ganz gleicher Extraktmuster zurückführen ließen, werde ich nächstens einmal in dieser Zeitung ausführliche Mittheilung machen. Jedenfalls ist aber der Gerbstoffgehalt des Aquila-Extraktes für den Durchschnitt in der betreffenden Annonce zu hoch angegeben und wird dafür der Gehalt von rund 46 pCt. einzustellen sein.

Mit dem Muster Nr. 1 des Aquila-Extraktes stellte Herr Dr. Koch zwei quantitative Analysen an, indem mit Hülfe meines Hautpulvers die Summe der gerbenden Stoffe gewichtsanalytisch indirekt bestimmt wurde. Ebenso wurde ein Muster fester Ia. Quebracho-Extrakt

untersucht, den ich von der Aktiengesellschaft Flora in Hamburg erhalten hatte und der sich ab Hamburg, bei 100 Centner Abnahme inclusive Emballage, auf 29 Mark per Centner à 50 Kilo im Preise stellte. Die Resultate dieser Analysen will ich hier nach dem Mittel der Ergebnisse neben einander stellen, bemerke aber dazu, daß dieselben auf einem anderen Wege gewonnen sind, als den Herr Simand*) zu demselben Zweck eingeschlagen hat. Hierauf und auf den Vergleich der beiderseitigen Ergebnisse komme ich später in einem besonderen Artikel zurück.

	Aquila-Extrakt Muster Nr. 1.	Quebracho-Extrakt Ia. fester
Durch Haut fällbare in Wasser lösliche gerbende Stoffe	59,60 pCt.	64,75 pCt.
Durch Haut nicht fällbare in Wasser lösliche Stoffe	8,90 „	8,78 „
In Wasser unlösliche Stoffe	5,97 „	1,59 „
Wasser	25,53 „	24,88 „
	100,00 pCt.	100,00 pCt.
Der Extrakt giebt Asche	1,37 „	0,63 „
Gerbstoffprozente nach vereinbarter Methode (Löwenthal)	44,37 „	51,75 „
Preis pro Ctr. à 50 Kilo ab Hamburg	33,50 Mk.	29,00 Mk.

Der Quebracho-Extrakt ist nicht unerheblich reicher an Gerbstoff und zugleich billiger als Aquila-Extrakt; der Gerber kauft also ohne Zweifel den Gerbstoff im Letzteren theurer als im Ersteren. Das Prozent Gerbstoff in Tannin ausgedrückt, stellt sich bei Aquila-Extrakt auf 76 Pfennig, bei Quebracho auf 56 Pfennig. Das gleiche Gewicht dieser verschiedenen Gerbstoffe wird sich im Aquila-Extrakt aber nur um etwa 25 pCt. höher berechnen als im festen Quebrachoholz.

Der Aquila-Extrakt enthält verhältnißmäßig wenig Mineralstoffe, denn er giebt nur 1,37 pCt. Asche, die Menge der Mineralstoffe ist beim Quebracho aber nach der hier angeführten Analyse noch geringer.

Die Menge der im Wasser unlöslichen Stoffe ist beim Aquila viel größer als beim Quebracho, er vertheilt und löst sich aber selbst in kaltem Wasser sehr leicht. Man wird daher mit Aquila-Extrakt viel leichter und schneller eine Gerbebrühe von gewünschter Stärke herstellen können, als mit festem Quebracho-Extrakt, von dem es ja bekannt ist, daß er sich nur recht langsam in Wasser auflöst.

Sehr verschieden ist die Färbung, welche die beiden Extrakte der thierischen Haut ertheilen. Das sieht man ohne Weiteres, wenn man eine Gerbstoff-Bestimmung macht. Während Quebracho die Blöße röthlich färbt, giebt der Aquila der Blöße eine Farbe, die in der That der Eichenfärbung sehr ähnlich ist. Herr Professor Councler sagt, die Färbung, welche der Haut ertheilt wird, liegt zwischen derjenigen, welche Kastanienholz, und derjenigen, welche

*) Gerber 1886. Nr. 272.

Eichenrinde erzeugt, doch vielleicht etwas näher der Letzteren. Soweit man es daher nach solchen kleinen im Laboratorium angestellten Versuchen überhaupt beurtheilen kann, scheint es mir entschieden sehr wahrscheinlich, daß man bei Gerbung mit Aquila ein Leder erhalten wird, das in der Färbung dem mit Eichenlohe gegerbten Leder ähnlich erscheinen wird.

Dünne Auflösungen von Aquila-Extrakt werden nach Professor Councler von Brom gar nicht gefällt, stärkere werden nur wenig gefällt. Darin unterscheidet sich dieser Gerbstoff vom Quebracho-Gerbstoff, der vom Brom sehr stark gefällt wird. Die Eitner'sche Schwefelammoniumprobe giebt, wie Professor Councler sagt, ein Vorwalten von Kastanienholz-Extrakt an. Damit soll aber, wie ich ausdrücklich hervorheben will, nicht behauptet sein, daß man es hier wirklich mit einem Kastanienholz-Extrakt zu thun habe. Vielleicht werden diejenigen Fach-Laboratorien, welche viel mit Extrakten sich beschäftigen, herausbringen, woraus der Aquila-Extrakt dargestellt ist. Schwierig ist eine solche Aufgabe ohne Zweifel zu lösen, wenn man etwas wirklich Bestimmtes und Sicheres aussagen soll.

Ich für meine Person will nicht leugnen, daß dieser Aquila-Extrakt, obgleich er unzweifelhaft eine ganze Reihe guter Eigenschaften zu haben scheint, mich allein schon deswegen gegen sich einnimmt, weil er bezüglich seiner Herkunft nicht offen ans Tageslicht tritt. Gegen Beeinträchtigungen in der Fabrikation und im Vertriebe kann man sich meiner Ansicht nach auch auf anderem Wege schützen, und bei der offenbaren Unzulänglichkeit der qualitativen chemischen Untersuchungs-Methoden für Extrakte sollte man gerade bei diesen bezüglich der Provenienz jede Geheimnißkrämerei grundsätzlich vermeiden.

Zum Schluß will ich mir noch eine Bemerkung erlauben. Wenn neue Gerbmaterialien auf dem Gerbstoffmarkte eingeführt werden sollen, wird nicht selten von Ersatz für Eichenrinde, oder von ähnlicher Wirkung wie Eichenrinde gesprochen. Damit soll doch wohl gesagt sein, daß die Eichenrinde und der Eichenrinden-Gerbstoff zu dem Allerbesten gehören, was wir haben. Nun muß der Gerber aber nicht glauben, daß der Eichenrinden-Gerbstoff immer nothwendig theuer sein muß. Es kommt nur darauf an, daß man ihn sich auf die richtige Art zu holen versteht. Die allerwenigsten Gerber achten noch hierauf. Wer so oft, wie ich, Gerbstoffgehalte und Preise für Eichenrinden bei wirklich abgeschlossenen Kaufgeschäften zu vergleichen, Gelegenheit gehabt hat, der möchte fast behaupten, der Eichenrinden-Gerbstoff liegt bei uns, trotz aller Klagen, doch noch oft auf der Straße. Man versuche nur, durch fleißige und richtige Benutzung der chemischen Analyse dafür Sorge zu tragen, daß man keine Eichenrinden unter 8 pCt. Gerbstoff und womöglich nur solche Rinden kauft, die im Durchschnitt 9 pCt. enthalten, und nutze dieselben vollständig aus; man kann sich dann versichert halten, daß man seinen Gerbstoff auch nicht viel theurer, ja zuweilen noch billiger kaufen wird, wie hier z. B. in dem Aquila-Extrakt. Bei einer guten Eichenrinde weiß man aber genau, was man hat, und das läßt sich von jedem neu auftauchenden Gerbmaterial nicht gerade behaupten.

Wie weit ist der Wassergehalt der Gerbmaterialien bei den Gerbstoff-Bestimmungen zu berücksichtigen?

Alle Gerbmaterialien enthalten im lufttrockenen Zustande eine gewisse Menge Wasser, und diese Wasserquantität ist eine mit den äußeren Verhältnissen, mit Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit veränderliche Größe. Bestimmt man den Gerbstoffgehalt in einer lufttrockenen Probe, so bezieht sich das erhaltene Resultat natürlich nur auf denjenigen Trockenheitszustand, in welchem das Material untersucht wurde, denn mit zunehmendem Wassergehalte muß die Gerbstoffmenge ja geringer werden, und mit abnehmendem Wassergehalt muß die Gerbstoffmenge entsprechend wachsen. Das ist ohne Weiteres einleuchtend. Stellt man den Wassergehalt der Probe für den Zustand, wie sie untersucht wurde, fest, so kann man durch eine leichte Umrechnung den gefundenen Gerbstoffgehalt immer auf jeden anderen Trockenheitszustand wie auf den völlig wasserfreien Zustand reduziren und ist dadurch in den Stand gesetzt, das Resultat der Analyse mit jedem anderen Ergebniß oder mit einer etwa vorliegenden Gehaltsgarantie genau und scharf vergleichen zu können.

In unserer jetzigen Analysenpraxis wird auf den Wassergehalt der Gerbmaterialien in der Regel zu wenig Rücksicht genommen, und es ist daher in seltenen Fällen wirklich möglich, eine ausgeführte Analyse scharf zu kontroliren oder eine Gehaltsgarantie genau auf ihre Richtigkeit prüfen zu können. Es hat mich immer sehr gewundert, daß man bei allen Diskussionen über Brauchbarkeit und Genauigkeit der Gerbstoffbestimmungs-Methoden selbst diesem Gegenstande bisher so wenig Beachtung geschenkt hat, denn es kann ja im Effekt für die Praxis ganz gleichgültig sein, ob ich den Gehalt eines Gerbmaterials falsch angebe, weil ich chemisch ungenau gearbeitet habe, oder weil ich einen Trockenheitszustand für die Waare annehme, den dieselbe in Wirklichkeit nicht hat. Welche Mißverständnisse und Verwirrungen durch Nichtachtung der Wassergehalte aber entstehen können, läßt sich leicht an irgend einem aus dem Leben gegriffenen praktischen Beispiel erläutern.

Ein Händler habe z. B. eine Valonea geliefert und garantirt für dieselbe einen Gehalt von mindestens 33 pCt. Gerbstoff. Der Gerber, der für diese Waare im gemahlenen Zustande franko Gerberei pro Centner à 50 Kilo Mk. 23 anlegen soll, will nun wissen, ob der Händler wirklich eine so gehaltreiche Waare geliefert hat, und

um recht sicher zu gehen, schickt er genau gleichmäßig gezogene Muster an zwei verschiedene Laboratorien zur chemischen Untersuchung. Von dem einen Laboratorium erhält er nun ziemlich bald, etwa nach acht Tagen, die Antwort, die zugeschickte Valonea habe 28,2 pCt. Gerbstoff ergeben, — das andere Laboratorium theilt ihm dagegen, nach Verlauf von 14 Tagen bis 3 Wochen, den Befund von 29,8 pCt. mit. Jetzt hat der Gerber die 3 Zahlen: 33 pCt., 29,8 pCt., 28,2 pCt. und soll sich daraus sein Urtheil bilden. Es wird ihm das schwerlich gelingen, und er wird dann gewiß, wie häufig vorkommt, sagen: „Mit den Analysen kommt man nicht zum Ziel, die Chemiker differiren hier in ihren Resultaten um fast 2 pCt., und der Händler will noch 3 pCt. mehr haben, als das höhere Untersuchungsergebniß ausweist, im Ganzen habe ich also 5 pCt. Differenz, ist es da nicht besser, man spart sich das Analysenhonorar und verläßt sich auf sein praktisches Urtheil, das einen ja auch bisher nicht im Stich gelassen hat." Derartige Dinge kommen häufig genug vor und sie dürften gewiß nicht geeignet sein, das Vertrauen des Praktikers für die Brauchbarkeit wissenschaftlicher Hülfsmittel sehr zu fördern. Ich will nun nicht behaupten, daß solche Differenzen sich immer durch verschiedene Wassergehalte erklären lassen, das wäre zu viel gesagt, oft mag es aber doch der Fall sein, jedenfalls liegt die Möglichkeit vor, daß wechselnde Wassergehalte eine Hauptursache der Abweichungen sein können, oder daß durch dieselben die erlaubten Analysendifferenzen größer erscheinen, als sie thatsächlich sind.

Es können in dem vorliegenden Beispiele die beiden Laboratorien recht gut übereinstimmende Analysen ausgeführt haben, es kann die Garantie des Händlers nach derselben bei richtigem Vergleiche vollständig erfüllt sein, und außerdem kann die Valonea, wie sie der Gerber gekauft hat und wie sie in seinem Lagerraum liegt, weder 33 pCt. nach der Garantie, noch 28,2 bis 29,8 pCt. nach den Analysen, sondern in Wirklichkeit nur 27,60 pCt. enthalten, so daß der Gerber also, obgleich alles in Ordnung ist und er zwei Analysen bezahlte, doch nicht einmal erfahren hat, wieviel Gerbstoff seine Waare thatsächlich enthält, denn er würde auch, wenn er das Mittel aus den beiden Analysen als richtig annehmen wollte, dennoch auf eine falsche Zahl, auf 29 pCt., kommen.

Die Erklärung giebt sich in folgender Weise. In dem ersten Laboratorium, von dem die Antwort schneller kam, mag die Valonea nach dem Mahlen zum feinsten Pulver 12½ pCt. Wasser gehabt haben. Hätte man nun diesen Wassergehalt bestimmt und darnach den gefundenen Gerbstoff von 28,2 pCt. auf den wasserfreien Zustand berechnet, so müßte man 32,2 pCt. Gerbstoff erhalten haben, und daraus wäre zu ersehen gewesen, daß die Inhaltsgarantie von 33 pCt. allerdings, soweit man das verlangen kann, richtig war, daß bei derselben aber, wie das leider recht üblich ist, ohne nähere Angabe der wasserfreie Zustand gemeint war, wodurch bei dem praktischen Gerber, für den dieser wasserfreie Zustand gar kein Interesse hat und der immer den lufttrockenen Zustand seines Lagerraumes im Auge hat, die irrige Annahme eines zu hohen Gerbstoffgehaltes entstehen muß.

In dem zweiten Laboratorium, wo die Probe länger in der Stube gelegen hat, kann die Valonea bei der Untersuchung 10 pCt.

Wasser gehabt haben, und der Befund von 29,8 pCt. Gerbstoff ergiebt dann, nach dem Wassergehalte umgerechnet, 33,11 pCt. für den völlig wasserfreien Zustand. Während also bei der ersten Untersuchung 32,2 pCt. gefunden waren, haben wir hier 33,11 pCt. Diese Zahlen für den wasserfreien Zustand gestatten einen scharfen Vergleich, wir sehen, die Differenz zwischen beiden Analysen beträgt nicht, wie es zuerst den Anschein hatte, gegen 2 pCt., sondern nur 0,91 pCt., und das ist für eine so gerbstoffreiche Substanz, wie die vorliegende Valonea, eine durchaus erlaubte analytische Abweichung. Im Mittel aus beiden Analysen haben wir 32,66 pCt. für den wasserfreien Zustand, mithin also eine fast vollständige Uebereinstimmung mit der Garantie von 33 pCt. und nicht, wie es zuerst schien, eine Differenz bis zu 5 pCt.

Ganz in Ordnung ist die Sache aber jetzt auch noch nicht. Wir wissen nun wohl, daß die ausgeführten Analysen recht gut übereinstimmen, wir wissen auch, daß der Händler eine Waare geliefert hat, die der Garantie entspricht, und daß dieselbe im wasserfreien Zustande im Mittel 32,66 pCt. Gerbstoff enthält, aber die Hauptsache, um derentwillen der Gerber untersuchen läßt und die er zu erfahren wünscht, um die Preiswürdigkeit seines Einkaufes zu schätzen, ist noch nicht klargelegt. Der wasserfreie Zustand der Waare interessirt den praktischen Gerber nicht, ebenso wenig interessiren ihn die verschiedenen Trockenheitszustände, die eine Probe bei kürzerem oder längerem Liegen im Laboratorium der Chemiker und beim Vermahlen zu staubfeinem Pulver annimmt, der Gerber will wissen, wieviel Gerbstoff seine Waare in dem Zustande enthält, wie er sie nach Gewicht eingekauft und wie er sie in seinem Lagerraum jetzt in Händen hat. Nun ist es aber doch klar, daß die beiden Analysenresultate mit 28,2 pCt. und 29,8 pCt. diesen Gerbstoffgehalt der Valonea für den Lagerraum des Gerbers nicht richtig angeben können, denn erstere Zahl bezieht sich auf einen Wassergehalt von $12^1/_2$ pCt. und letztere Zahl gilt für den Wassergehalt von 10 pCt. Wir können auch aus beiden Zahlen nicht das Mittel 29,0 pCt. ableiten, denn wir würden dann nur eine dritte Zahl erhalten, die ebenso wenig genau ist wie die zwei ersten. Die Frage des Gerbers läßt sich genau nur beantworten, wenn man den Wassergehalt der Waare, wie sie im Lagerraum liegt, kennt. Nun kann dieser Wassergehalt im vorliegenden Beispiele sehr gut $15^1/_2$ pCt. sein, und daraus ergiebt sich dann durch Umrechnung aus 32,66 pCt. der effektive Gerbstoffgehalt, um den es sich handelt, zu 27,60 pCt. Das ist die Größe, die der Gerber wissen will, um derentwillen er analysiren läßt, — und wenn man ihm dafür, auch auf Grund chemisch sehr gut ausgeführter Untersuchungen, die Zahlen 28,2 oder 29,8 pCt. angiebt, so sind diese Angaben doch immerhin ungenau.

Man wird mir nun vielleicht einwenden, die Differenzen, um die es sich hier handelt und die ich in dem besprochenen Beispiele angenommen habe, sind viel zu klein, um für die Praxis wirklich in Betracht zu kommen, das Ganze ist mithin doch wieder nichts weiter als eine theoretische Prinzipienfrage, die uns zu einer praktisch ganz unfruchtbaren Spielerei führen muß. Das möchte ich denn nun doch nicht zugeben. Entweder man analysirt, oder man läßt es. Wird eine Untersuchung für die Praxis aber wirklich ausgeführt, dann soll

sie auch so genau als möglich sein, das Resultat soll den praktischen Bedürfnissen richtig anpassend ausgedrückt sein, und der Praktiker soll die erhaltene Zahl wirklich praktisch und mit Nachdenken ausgiebig ausnutzen. Die wissenschaftlichen Untersuchungen soll man nicht als eine Art Luxus betrachten, den man sich hin und wieder bietet, um doch auch dem Zeitgeiste Rechnung zu tragen, oder den man sich, nachdem man auf einer Versammlung einen wissenschaftlichen Vortrag angehört, gerade solange erlaubt, als dann die erste Anregung und das geweckte Interesse noch vorhalten. Gerade weil sehr viele Praktiker mit den wissenschaftlichen Untersuchungsergebnissen nicht viel anzufangen wissen und weil sie dieselben nicht ernsthaft genug, sondern mehr als zeitgemäße Dekoration auffassen, erscheinen manche praktisch wichtige und inhaltreiche Differenzen in ihren Augen als unwesentlich, und wohl auch gerade deswegen kommen die Chemiker leicht dazu, solche Abweichungen zu ignoriren. Wenn ich ein Geschäftsmann bin, der tüchtig rechnet und seine Vortheile versteht, kann es mir nicht gleichgültig sein, ob ich bei einer Valonea, die 27,6 pCt. wirklich enthält, diese richtige Zahl oder 29,8 pCt. meinem Kalkül zu Grunde lege, denn ich werde ja im letzteren Falle den Centner, je nachdem ich en détail oder en gros einkaufe, um 1,20 bis 2,00 Mk. im Werthe überschätzen, wodurch ich dann leicht um einige Hundert bis Tausend Mark benachtheiligt werden kann. Das sind die Differenzen, um die es sich handelt und von denen hier die Rede ist. Wenn eine Eichenlohe auf dem Lagerraum bei 15 pCt. Wasser einen effektiven Gerbstoffgehalt von 8,16 pCt. enthält und man nimmt dafür den Gerbstoffgehalt von 8,54 pCt. an, wie es sich für den stubentrockenen Zustand mit 11 pCt. Wasser ergab, so wird man bei sachgemäßer Werthberechnung den Centner um ca. 35 Pfennige überschätzen, — das macht aber für einen Bezug von 1000 Centnern schon 350 Mk. aus, und diese Differenz ist doch nicht so ganz unbedeutend. Die kleinen Größen multipliziren sich eben, darin liegt eins der größten Geheimnisse für die Praxis.

Wie sollen wir denn nun vorgehen, um bei der Berechnung und Darstellung unserer Gerbstoff-Bestimmungen allen Ansprüchen wirklich gerecht zu werden?

Diese Frage ist in wissenschaftlicher Hinsicht sehr leicht zu beantworten. Wissenschaftlich ist es ganz gleichgültig, ob ich den gefundenen Gehalt auf Trockensubstanz oder auf lufttrockene Substanz beziehe, wenn nur angegeben wird, daß der wasserfreie Zustand oder ein Lufttrockenzustand mit einer ganz bestimmten und näher zu bezeichnenden Wassermenge gemeint ist. Ob ich sage, die Eichenlohen des Handels enthalten im großen Durchschnitt 8,20 pCt. Gerbstoff in der Trockensubstanz, oder ob ich sage, der durchschnittliche Gerbstoffgehalt derselben beträgt im lufttrockenen Zustande mit 13 pCt. Wasser 7,13 pCt., oder ob ich endlich einen stubentrockenen Zustand zu Grunde lege und sage, bei 10 pCt. Wasser ist der Gerbstoffgehalt 7,38 pCt., ist vom wissenschaftlichen Standpunkte aus durchaus gleichgültig, denn ich drücke ein und dieselbe Thatsache mit jeder dieser Angaben in gleicher Weise präzise aus und kann aus der einen Angabe den Gehalt für einen anderen Trockenheitszustand immer durch Rechnung genau ableiten. Sobald ich aber sage, die Eichenlohe enthält im

lufttrockenen Zustande 7,50 pCt. Gerbstoff, und weiß dabei selbst nicht, welcher Lufttrockenzustand gemeint ist, weil ich den Wassergehalt bei Untersuchung der Probe nicht bestimmt habe, so ist eine solche Ausdrucksweise unwissenschaftlich und unpräzise, denn es ist durchaus unmöglich, dieses Resultat mit einer anderen Zahl scharf zu vergleichen oder dasselbe durch eine Kontrolanalyse genau zu prüfen. Wissenschaftlich ist daher nur eine ganz präzise, klare und unzweifelhafte Ausdrucksweise der Resultate zu verlangen, und diese kann sehr leicht gegeben werden. Es gehört dazu weiter nichts als eine Wasserbestimmung, die ausgeführt werden muß zu derselben Zeit und für den Zustand, in dem die Probe sich befindet, wenn sie zur Analyse abgewogen wird. **Diese Wasserbestimmung ist unbedingt und immer zu verlangen zur Klarstellung des Resultates für die Berechnung.** Welche Höhe der Wassergehalt dabei hat, ist ganz gleichgültig, und die Mittheilung dieses Wassergehaltes an den Gerber hat keinen praktischen Zweck, weil es denselben gar nicht interessiren kann, wieviel Feuchtigkeit sein Gerbmaterial enthielt, nachdem es im Laboratorium gelegen hatte und staubfein zerkleinert war.

Die Anforderung einer klaren, unzweifelhaften Ausdrucksweise muß immer gestellt werden, denn nur solche Zahlen lassen sich für allgemein wissenschaftliche und praktische Zwecke zusammenstellen und verwerthen. Leider genügen die praktischen Analysen dieser Anforderung nur sehr selten, und daher ist auch ein sehr großer Theil des chemischen Materials, das sich in den Fachzeitungen findet, leider ziemlich werthlos, man ist sehr schnell am Ende, wenn man die wirklich brauchbaren und vergleichbaren Zahlen sich dort herauszunehmen versucht. Ich finde z. B. in einer ausgebrauchten, noch nicht heiß extrahirten Lohe 2,37 pCt. Gerbstoff in der Trockensubstanz, und lese in einer Gerber-Zeitung, daß man es jetzt dazu gebracht hat, Lohen auf 1,0 bis 0,75 pCt. auszunutzen, — ist meine Lohe nun viel schlechter ausgenutzt, als diese Angabe mir sagt, oder ist am Ende hier gar kein Unterschied vorhanden?

Mit Sicherheit läßt sich das nicht entscheiden, wenn mir Ersteres auch wahrscheinlicher erscheint. Beziehen sich die Zahlen 1,0 bis 0,75 pCt. nämlich auf den wasserfreien Zustand, so ist meine Lohe natürlich viel schlechter ausgebraucht, beziehen sie sich aber auf den frischen Zustand, wie der Gerber sie schickt, wo der Wassergehalt auch sehr niedrig gegriffen 50 pCt. betragen kann, so ist meine Lohe ebenso gut ausgenutzt, denn meine Zahl rechnet sich dann zu 1,18 pCt. um. Jedenfalls läßt sich aus solchen Angaben nichts Genaues entnehmen, und wenn der wissenschaftliche Mann nichts daraus lernen kann, wird es der Gerber ebenso wenig können. Daher muß man sagen, derartige unpräzise Zahlen sind ebensowohl wissenschaftlich wie praktisch ohne Werth, trotz aller auf die Analysen verwendeten Mühe und Arbeit. Die Praxis unterscheidet sich nicht dadurch von der Wissenschaft, daß man in derselben und für dieselbe weniger genau zu sein braucht. Das ist eine ganz irrige und unklare Vorstellung, der man nicht selten begegnet. Praktische Aufgaben werden ebenso wie wissenschaftliche Aufgaben gelöst, durch klare, präzise Fragestellung, durch eine zweckentsprechende, genaue und ernsthafte Arbeit, sowie durch eine jeden Zweifel ausschließende klare Fassung

der erzielten Resultate. Alle Gebiete der Technik, die durch die Wissenschaft groß geworden und die ihrer Methode die Erfolge verdanken, erkennen diese Wahrheit an. Es wäre gewiß ein Segen, wenn das Bewußtsein für dieselbe auch bei uns sich mehr einbürgern wollte.

Viel schwieriger ist der zweite Theil unserer Frage, und dieser lautet: Wie sollen die Resultate der Gerbstoff-Bestimmungen dargestellt und dem Gerber mitgetheilt werden, damit er wirklich genau erfährt, welcher Gehalt für das in seinen Händen befindliche Gerbmaterial nach der Analyse maßgebend ist. Die Schwierigkeit liegt hier nicht in der Unmöglichkeit, die gestellte Frage genau zu beantworten, sondern sie liegt vielmehr darin, ob es bei den Verhältnissen in unserer Praxis zu erreichen sein dürfte, nach den für richtig erkannten Prinzipien in allen Fällen wirklich vorzugehen. In welcher Art wir verfahren müßten, ist leicht anzugeben, und ich habe das schon oben bei dem Beispiel mit der Valonea angedeutet. Aus der Gerbstoff-Bestimmung und der gleichzeitig ausgeführten Wasserbestimmung kann der Gerbstoffgehalt für jeden anderen Trockenheitszustand durch Rechnung immer abgeleitet werden, man hätte daher nur eine zweite Wasserbestimmung zu machen, aus welcher zu ersehen sein müßte, wie hoch der Feuchtigkeitsgehalt des Gerbmaterials auf dem Lagerraum des Einsenders ist, und könnte dann den gefundenen Gerbstoffgehalt auf diesen Trockenheitszustand reduziren. Wird dem Gerber in der Praxis als Analysenbefund dieser letztere Gehalt mit der entsprechenden Wassermenge bekannt gegeben, so sind alle praktischen und wissenschaftlichen Anforderungen erfüllt, die der Einsender erfährt, nicht nur die effektiven Gerbstoffgehalte, die er zu wissen wünscht, sondern er kann mit Hülfe des ihm gegebenen Wassergehaltes zu jedem nothwendigen Vergleiche die Umrechnung auf einen beliebigen anderen Trockenheitszustand, oder auf wasserfreie Substanz, immer leicht bewerkstelligen.

Das scheint nun alles sehr einfach, aber wie kommen wir zu dem Wassergehalt, der dem Gerbmaterial, wie es sich in den Händen des Einsenders befindet, thatsächlich entspricht? Darin liegt der Haken. Habe ich die Gerberei in demselben Orte, wo sich mein Laboratorium befindet, so ist die Sache nicht schwer auszuführen, ich hole mir dann von dem Gerber eine Probe, bestimme den Wassergehalt ohne Verzug, lasse die Probe dann liegen, mahle sie und mache, wenn ich die gemahlene Probe zur Untersuchung abwiege, eine weitere Wasserbestimmung. Mit Hülfe der letzteren Wasserbestimmung rechne ich den gefundenen Gerbstoffgehalt auf die ersten Wassergehalte um und theile diese Zahl mit dem ersten Wassergehalt dem Gerber mit. Bekomme ich die Probe aber, wie das ja meistens der Fall ist, von auswärts zugeschickt, so kann ich bei der Art und Weise, wie die Mustersendungen bei den Gerbern jetzt üblich sind, niemals mit Sicherheit annehmen, daß der Wassergehalt bei Empfang der Sendung wirklich dem Wassergehalte der Waare entspricht. Ich bin nie sicher, daß der Gerber die Probe mit Rücksicht auf diese Verhältnisse richtig gezogen und behandelt hat. Ich kann nicht wissen, ob die Probe, ehe sie abgeschickt wurde, nicht schon kürzere oder längere Zeit in der Stube oder im Komptoir gelegen hat, und außerdem wird die Probe immer auf dem Transport mehr oder weniger wasserärmer geworden

sein, — man braucht dabei nur an die Säcke und Säckchen, an die Papierdüten und Papierpackete der verschiedensten Größe und Form zu denken, die der Postbote ins Laboratorium bringt, und die alle zusammen nicht die geringste Garantie dafür bieten, daß der Wassergehalt unterwegs unverändert geblieben ist. Noch unsicherer ist die Sache natürlich, wenn es sich um die bekannten und in jeder Beziehung verwerflichen kleinen „Muster ohne Werth" handelt, die meist nicht einmal genügend Material enthalten, um eine sichere Durchschnitts-Gerbstoffbestimmung ausführen zu können. Diese Muster, die meist als Offertenmuster an den Gerber und von diesem erst an den Chemiker gelangen, können wochenlang gelegen und getrocknet haben, ehe die Untersuchung beginnt, und **es leuchtet für alle solche Sendungen doch wohl ohne Weiteres ein, wie unverständig es sein würde, wenn man nach ihnen den effektiven Wassergehalt einer Waare beurtheilen wollte.** In meiner Analysenpraxis habe ich mich daher auch immer dagegen gesträubt, diese Wassergehalte zu bestimmen, und wenn ein Gerber dieselben ausnahmsweise haben wollte, stets die Bemerkung hinzugefügt, daß die Zahl zur Beurtheilung des wirklichen Wassergehaltes unbrauchbar sei. Der Chemiker soll solche Zahlen nicht in die Welt setzen, und wenn er es ohne den nöthigen Vorbehalt thut, leistet er der Unpräzision und Oberflächlichkeit in der Beurtheilung, die so wie so schon groß genug sind, seinerseits noch Vorschub.

Richtige Resultate könnte man bekommen, wenn die Einsender sich entschließen würden, ihre Proben nicht in der jetzt üblichen Papier- oder Zeugverpackung, sondern in Blechbüchsen oder Flaschen und gut schließenden Gläsern an die Laboratorien zu verschicken, denn dann könnte auf dem Transporte und bei kürzerem Stehen in der Stube ein irgendwie bedeutender Wasserverlust nicht stattfinden. Einen solchen Vorschlag möchte ich unserer Praxis aber nicht machen, denn ich weiß ganz genau, es wird dabei zunächst nichts herauskommen. Habe ich doch in fast zwanzigjähriger Praxis erfahren, wie schwer sich unsere Landwirthe daran gewöhnten, ihre Superphosphate und sonstigen künstlichen Düngemittel zur chemischen Untersuchung in Blechbüchsen oder Glasverpackung an die Laboratorien zu versenden, und doch war schon vor 20 bis 30 Jahren in landwirthschaftlichen Kreisen mehr Fühlung und Verständniß für Werth und Zweck chemischer Analysen vorhanden, als das in Gerberkreisen heutigen Tages noch der Fall ist. Mit einem solchen Vorschlage würde man, soweit ich die Verhältnisse kenne, jetzt nicht weit kommen, und ich will auf die Blechbüchsen- und Glasverpackung nur für diejenigen Leser hingewiesen haben, die in dem einen oder anderen Falle, wenn ihnen wirklich an einer genauen Bestimmung des effektiven Wassergehaltes liegt, davon vielleicht Gebrauch machen wollen. Es hat die Sache bei Gerbmaterialien auch ihre besonderen Schwierigkeiten, weil es sich hier, wie z. B. bei Lohe, oft um Einsendung größerer Proben handelt, für welche passende Blechbüchsen oder Gläser nicht immer zur Hand sein würden.

Man könnte vielleicht auch auf dem Wege zum Ziele kommen, daß man überhaupt viel größere Proben versendet, oder kleinere Proben, recht fest in Pergamentpapier eingeschlagen und in Säcken oder

Kistchen verpackt, auf die Post giebt, nur dürften die Sendungen bei ihrer Ankunft im Laboratorium dann nie längere Zeit stehen bleiben, sondern es müßten die Wasserbestimmungen sofort ausgeführt werden. Dem sei nun aber wie ihm wolle, wir werden jedenfalls noch recht lange mit den üblichen Papiersäckchen und Düten zu rechnen haben, und es fragt sich daher: Wie können wir unter diesen praktisch gegebenen Verhältnissen den Bedürfnissen des Gerbers möglichst und nach Kräften gerecht werden?

Die Proben, wie sie im Laboratorium gewöhnlich einlaufen, werden im Durchschnitt weniger Wasser enthalten, als die Waare, von welcher sie herstammen. Im Laboratorium liegen die Proben, namentlich wenn die Einsendungen zahlreich sind, immer eine gewisse Zeit, bis sie zur Untersuchung kommen. Das ist natürlich nicht zu vermeiden, und ebenso wenig hätte es einen Zweck, die Sendungen nach dem Einlaufen immer vorläufig umzupacken. In der Zeit, wo die Probe liegt, trocknet sie, wenn sie dann vermahlen oder fein gepulvert wird, findet ein weiterer Wasserverlust statt, so daß die Probe schließlich in dem Zustande, wie sie zur Untersuchung abgewogen wird, immer sehr erheblich vom effektiven Wassergehalte der ursprünglichen Waare abweichen muß.

Stellt man nun den Grundsatz auf, daß die Probe in dem Zustande, wie sie untersucht wird, für den Gerber als lufttrocken angenommen wird, und bezieht man, ohne überhaupt nur eine Wasserbestimmung ausgeführt zu haben, den Gerbstoffgehalt auf den Zustand des untersuchten Pulvers, so müssen für den Gerber, abgesehen davon, daß jede klare Umrechnung unmöglich ist, die Gerbstoffgehalte immer höher ausfallen, als sie thatsächlich sind. Dieses zu hohe Ergebniß ist aber keineswegs ein gleichmäßiges, sondern richtet sich sehr darnach, wie lange die Probe liegt, so daß der Analysenbefund sich für den Gerber also um so günstiger stellt, je länger er auf Antwort warten muß, d. h. je mehr die Probe eintrocknet. In dieser Weise wird in der Analysenpraxis, wie es scheint, nicht selten jetzt verfahren, ich nehme es wenigstens an, denn es sind mir noch nicht viel Garantien und Original-Analysenbefunde zu Gesicht gekommen, in welchen von einem wirklich sachgemäßen Wassergehalte die Rede gewesen wäre. Dieser Standpunkt ist denn aber doch ein gar zu mangelhafter, und wenn ich mir in Folgendem eine andere Art der Analysendarstellung, wie sie in einem Laboratorium üblich ist, vorzuschlagen erlaube, so will ich zunächst einige Zahlen mittheilen, die ich erhielt, als ich mir darüber klar zu werden suchte, wie groß diese besprochenen Abweichungen in den Wassergehalten der Proben durch Liegen und Mahlen bei der Arbeit werden können.

Eine sächsische Eichenlohe geringerer Qualität ergab für den Lagerraum des Gerbers im Monat März 12,93 pCt. Wasser, während eine Lohprobe, die einige Tage im Laboratorium gelegen hatte und dann fein gemahlen war, 8,04 pCt. Wasser zeigte. Der Gerbstoff in der völlig trockenen Substanz betrug 6,37 pCt. — es enthielt die Lohe daher, wie sie als Waare dalag, faktisch 5,55 pCt. Gerbstoff, während ich nach dem Wassergehalt von 8,04 pCt. den Gerbstoff zu 5,86 pCt. mitgetheilt hätte. Diese Differenz von 0,31 pCt. Gerbstoff ist nicht sehr hoch, sie ist aber zu umgehen und bedeutet, in Geld

übersetzt, 30 Pfennige, um welche der Centner zu hoch taxirt worden wäre, — solche kleine Größen sollen aber in der Praxis, weil sie sich multipliziren können, wie ich schon sagte, nicht gering geachtet werden.

Eine sächsische Eichenlohe erster Qualität enthielt im Monat März im Lagerraum des Gerbers 14,73 pCt. Wasser, die zugehörige Probe ergab nach einigem Liegen im Laboratorium und Mahlen zum feinsten Pulver, als sie untersucht wurde, 9,85 pCt. Wasser, nach einer Analyse berechneten sich die entsprechenden Gerbstoffgehalte zu 9,94 pCt. und 10,51 pCt., denn die Trockensubstanz hatte 11,66 pCt. Gerbstoff. Die Auftrocknung beträgt also hier, wie beim vorigen Beispiel, fast 5 pCt., und hätte ich dem Gerber in Folge dessen die zu hohe Zahl 10,51 pCt. statt der wirklich richtigen Zahl 9,94 pCt. mitgetheilt, so hätte er wegen der Differenz von 4,57 pCt. Gerbstoff den Centner der Lohe um 52 Pfennig überschätzen müssen.

Sächsische Fichtenlohe mit 7,77 pCt. Gerbstoff in der Trockensubstanz ergab im Monat März im Lagerraum 15,49 pCt. Wasser, — die Probe hatte etwas länger in der warmen Stube gelegen und zeigte nachher bei der Untersuchung 6,96 pCt. Wasser, entsprechend einer Differenz von 8,53 pCt. Wasser. Der effektive Gerbstoffgehalt ist hier 6,57 pCt. und dafür hätte dem Gerber die Zahl 7,23 pCt. mitgetheilt werden müssen, wenn der Wassergehalt unberücksichtigt blieb und die Probe bei der Untersuchung einfach als lufttrocken, d. h. lagertrocken, angenommen worden wäre.

Bei den folgenden Bestimmungen ist das Liegen im Laboratorium möglichst vermieden worden, und die Proben sind immer thunlichst unmittelbar nach dem Eintreffen vermahlen worden. Das Mahlen ging hierbei bisweilen recht schwer, denn ich bemerkte schon, daß es für eine leichte und bequeme Zerkleinerung für die Analyse am zweckmäßigsten ist, wenn die Gerbmaterialien wirklich stubentrocken und nicht blos lagertrocken sind. Die Unterschiede zwischen dem beim Eintreffen gefundenen Wassergehalte und dem im feingemahlenen analysirten Materiale bestimmten Wassergehalte geben hier also annähernd die Wasserverluste, die beim Zerkleinern stattfanden.

Ungarische Eichenlohe vom Komitat Miskolcz hatte im Januar beim Eintreffen 13,18 pCt. Wasser und nach dem Mahlen 11,48 pCt. — der Verlust beim Mahlen beträgt also hier 1,70 pCt. Gemahlene Knoppern, von Wien bezogen, zeigten im Monat Januar, als sie im Laboratorium ankamen, 15,33 pCt. Wasser, nachdem sie hier nochmals bis zum staubfeinen Pulver nachgemahlen waren, hatten sie in dem Zustande, wie sie untersucht wurden, 13,50 pCt., — der Wasserverlust beim Zerkleinern stellt sich demnach hier zu 1,83 pCt. Eine bayerische (I.) und eine ungarische Fichtenlohe (II.) zeigten folgende Wasserverluste im Monat Januar:

	I. pCt.	II. pCt.
Wassergehalt beim Eintreffen im Laboratorium	15,52	14,94
Wassergehalt nach dem unmittelbar darauf erfolgten Mahlen zum feinsten Pulver . . .	11,90	11,37
Wasserverlust beim Zerkleinern	3,62	3,57

In drei Proben Smyrna-Valoneen, die im Monat Dezember im unzerkleinerten Zustande einliefen, wurde der Wassergehalt sofort

nach Empfang bestimmt, darauf wurden die Valoneen im großen Eisenmörser zerstoßen, das Produkt ging durch die Mühle, bis es vollständig staubfein war, und in diesem Pulver wurde dann sogleich das Wasser nochmals bestimmt und die Gerbstoff-Untersuchung ausgeführt. Die Wassergehalte stellten sich folgendermaßen:

	I.	II.	III.
	pCt.	pCt.	pCt.
Wassergehalt der ganzen Valoneen beim Eintreffen im Laboratorium	15,92	15,69	16,01
Wassergehalt nach der unmittelbar darauf vorgenommenen Zerkleinerung zum feinsten Pulver	14,40	15,13	14,68
Wasserverlust beim Zerkleinern	1,52	0,56	1,33
Wasserverlust beim Zerkleinern im Mittel		1,14 pCt.	

Drei Thüringer Fichtenlohen, die im Monat April mit Wassergehalten von 15 bis 17 pCt. eingingen und sich in Folge dessen nicht genügend fein zur Analyse vermahlen ließen, wurden im Laboratorium in flachen Blechkästen hingestellt, und die Vermahlung erfolgte erst dann, als nach äußerer Beurtheilung ein Trockenheitszustand eingetreten war, der die verlangte Zerkleinerung gerade schon gestattete. Es wurden darauf vor dem Mahlen und unmittelbar nach dem Mahlen die Wasserbestimmungen wiederholt.

Man ersieht also aus diesem Beispiele zunächst die Größe des Wasserverlustes beim Liegen, wie sie gar nicht zu vermeiden ist mit Rücksicht auf eine zweckmäßige Zerkleinerung, und ferner ersieht man aus diesem Beispiele den hierauf noch weiter dazutretenden Wasserverlust bei der Zerkleinerung selbst. Die Differenzen im Wassergehalte stellten sich folgendermaßen:

	I.	II.	III.
	pCt.	pCt.	pCt.
Beim Eintreffen im Laboratorium . . .	16,84	15,30	15,89
Nachdem die Proben 4 Tage gelegen hatten, unmittelbar vor dem Mahlen . . .	13,45	12,84	13,16
Unmittelbar nach dem Mahlen	12,82	12,52	12,72
Auftrocknung in 4 Tagen	3,39	2,46	2,73
Verlust beim Mahlen der aufgetrockneten Proben	0,63	0,32	0,44
Verlust im Mittel:			
Beim Auftrocknen in 4 Tagen		2,86 pCt.	
Beim Mahlen		0,46 „	
Gesammter Wasserverlust im Mittel . .		3,32 pCt.	

Aus allen mitgetheilten Zahlen ist zu ersehen, daß eine Auftrocknung der Proben gegen den Wassergehalt der Waare selbst unter allen Verhältnissen bei der chemischen Untersuchung eintreten muß. Diese Auftrocknung kann bis zu 5 pCt. und noch höher gehen. Sie wird bei der Darstellung der Analysenresultate für den Gerber einen um so größeren Fehler mit sich bringen, je hochgrädiger das Gerbmaterial an sich ist, und weiter wird sie den Geldkalkül um so mehr beeinflussen, je höher, unter sonst gleichen Verhältnissen, das Prozent

Gerbstoff in der betreffenden Waare nach Marktpreisen angesetzt werden muß. Ohne Wasserbestimmung müssen unsere Resultate für den Gerber immer zu hoch ausfallen. Es kann dabei auch nichts nützen, wenn man sagen wollte: Die Proben sollen nicht zu lange im Laboratorium liegen, sondern möglichst bald nach dem Empfang zur Untersuchung kommen. Die Sache wird dadurch nicht besser, denn das mit höherem Wassergehalt einlaufende Muster zerkleinert sich viel schwieriger und langsamer und verliert daher bei dieser Arbeit auch viel mehr Wasser, als ein schon etwas stärker aufgetrocknetes Muster. Es ist daher, weil die Zerkleinerung zur vollständigen Extraktion nun einmal nothwendig stattfinden muß, nichts weiter als eine unnütze Erschwerung der Arbeit, wenn man diese Zerkleinerung bei noch nicht ganz stubentrockenen Proben durchsetzen wollte. Im Effekt für die Auftrocknung ist es ziemlich einerlei, ob ich die Probe gleich nach dem Empfange mahle oder ob ich dieselbe erst einige Tage an der Stubenluft liegen lasse und dann erst mahle, im ersteren Falle geht die Wasserabgabe schneller beim Zerkleinern selbst vor sich, im letzteren Falle findet die Wasserabnahme hauptsächlich beim Liegen und weniger beim Mahlen statt, wie das sehr deutlich aus den beiden für Fichtenlohen mitgetheilten Beispielen zu ersehen ist. Der Wasserverlust ist in beiden Fällen zu konstatiren, und darum hat es gar keinen Zweck, sich mit der Zerkleinerung einer noch nicht genügend trockenen Probe irgend welche Mühe zu geben.

Für die Vergleichbarkeit und Schärfe einer Gerbstoff-Untersuchung ist es durchaus nothwendig, die Wasserbestimmung in der feingepulverten Probe, wie sie analysirt wird, auszuführen. Diese Wasserbestimmung kann den Chemikern nie erlassen werden, es braucht aber das Resultat derselben dem Gerber nicht mitgetheilt zu werden, und es darf das Analysen-Ergebniß bezüglich des Gerbstoffes niemals auf diesen Trockenheitszustand bezogen werden, weil die Zahlen für den Gerber sonst zu hoch ausfallen müssen. Die zweite Wasserbestimmung müßte ausgeführt werden mit der unzerkleinerten Probe, wie sie bei sachgemäßer Verpackung im Laboratorium eintrifft, und auf diesen Trockenheitszustand ist dann mit Angabe des Wassergehaltes das Resultat der Gerbstoff-Bestimmung zu beziehen und dem Gerber bekannt zu geben. Da nun die Verpackung der Gerbmaterial-Muster in der Regel eine so mangelhafte ist, daß man diese zweite Wasserbestimmung mit gutem Gewissen seiner Berechnung garnicht zu Grunde legen kann, weil man der Probe schon ansieht und anfühlt, daß sie unmöglich dem Trockenheitszustande der Waare entsprechen kann, so ist es natürlich auch nicht möglich, diese zweite Wasserbestimmung mit richtigem Resultat wirklich auszuführen. Man soll dieselbe nur dann ausführen, wenn der Gerber es ausdrücklich wünscht, und soll zu diesem Zweck von dem Einsender eine tadellose Musterpackung fordern, sich auch zugleich überzeugen, ob der Einsender die Probe vor der Verpackung sachgemäß behandelt hat. Nur in einem solchen Falle soll der Gerber die Wasserbestimmung extra bezahlen, während er für die erste Wasserbestimmung, die der Chemiker immer in dem feingepulverten Materiale machen muß, nicht zu bezahlen braucht, weil diese nur als nothwendiger Theil einer genauen Analyse selbst zu betrachten ist und ihr

Resultat an sich für den Gerber kein Interesse haben kann. Zieht der Einsender die Probe nicht direkt von der Waare selbst, wie z. B. bei Offertenmustern, und verpackt er nicht sachgemäß, so ist die Wasserbestimmung, welche bei Einkauf des Musters den Feuchtigkeitsgrad der Waare angeben soll, nicht ausführbar, — man soll dieselbe denn auch nicht lediglich des Honorares wegen machen, sondern dem Einsender klarzulegen suchen, warum es unmöglich ist, seinen Wünschen zu entsprechen. Nun steht man in den meisten Fällen, da man zu dem effektiven Wassergehalt der Waare nicht gelangen kann, aber doch immer vor der Schwierigkeit, daß man nicht weiß, auf welchen Trockenheitszustand man nun in der Praxis die Gerbstoffgehalte für die Einsender berechnen soll. Der bequemste, aber entschieden verwerfliche Ausweg ist die vollständige Ignorirung der Wasserschwankungen, wobei ganz ohne Feuchtigkeitsbestimmungen die Gerbstoffgehalte auf den wechselnden Trockenheitsgrad des feingepulverten Materials in der Stube bezogen bleiben. Diese Zahlen sind unvergleichbar, wissenschaftlich werthlos, und fallen, wie ich schon mehrfach sagte, für die Praxis immer mehr oder weniger zu hoch aus. Welchen Sinn hat es überhaupt, die Gerbstoffgehalte auf unbekannte wechselnde Trockenheitszustände in der Stube zu beziehen? Gerbmaterialien werden ja nicht im stubentrockenen Zustande gekauft und verkauft, sondern mit Feuchtigkeitsgehalten, wie sie sich in ungeheizten, überdachten Räumen einstellen, von welchen die atmosphärischen Niederschläge wohl abgehalten sind, zu welchen die Außenluft aber in jeder Jahreszeit mehr oder weniger frei zutreten kann.

Sind wir nun einmal nicht in der Lage, dem Gerber die Gerbstoffgehalte mit vollständig richtiger Beziehung auf seine Waare ermitteln zu können, ist es da nicht viel richtiger, statt des stubentrockenen Zustandes den praktisch doch mehr in Betracht kommenden, durchschnittlich lagertrockenen Zustand zu Grunde zu legen, wie er sich für jedes Gerbmaterial in unserem Klima stellt und wie er durch längere vergleichende Beobachtungen zu ermitteln sein würde?

Diesen Weg habe ich bei meinen Untersuchungen und Mittheilungen an die Praxis immer eingeschlagen. Auf diesem Wege komme ich zu wissenschaftlich brauchbaren, vergleichbaren Zahlen und weiche in meinen Mittheilungen an die Praxis viel weniger von der Wahrheit ab, weil meine Zahlen sich viel richtiger an das naturgemäß sich herausstellende Mittel anlehnen, als wenn ich die ganz willkürlichen und für den Praktiker interesselosen wechselnden Trockenheitszustände der geheizten Stuben zu Grunde legen wollte. Ich habe z. B. gefunden, daß bei Eichenlohen, wenn sie in ungeheizten, luftigen Räumen in unserem Klima aufbewahrt werden, der Wassergehalt im Laufe des Jahres von etwa 10 pCt. bis 15 pCt. schwankt, und berechne als Mittel für alle Monate des Jahres einen Wassergehalt von rund 13 pCt. Auf diesen Wassergehalt von 13 pCt. beziehe ich alle Gerbstoff-Analysen für die Gerber, weil das der durchschnittliche Trockenheitszustand der Eichenlohen wirklich ist, wie sie als Waaren in unserem Klima thatsächlich gehandelt werden. In Fällen, wo ich Gelegenheit habe, den effektiven Wassergehalt einer bestimmten Waare noch außerdem festzustellen, füge ich dem Einsender

den auf diesen Feuchtigkeitszustand berechneten Gerbstoffgehalt hinzu. Der auf 13 pCt. berechnete Gehalt bildet bei allen Betrachtungen aber immer die Norm und den gültigen Maßstab. Natürlich kann man hierbei die Gerbstoffgehalte sich auch beliebig abändern nach den für die einzelnen Jahreszeiten geltenden Durchschnitts-Wassergehalten, z. B. für Eichenlohen im Winter auf 14 pCt., im Sommer auf 11 pCt., und wird damit der Wahrheit im Mittel noch näher kommen.

Erhalte ich z. B. eine Eichenlohe, so wird dieselbe erst etwas an der Luft getrocknet, darauf gemahlen, in dem Pulver Gerbstoff- sowie Wassergehalt ermittelt und die Berechnung bei der Mittheilung an den Gerber auf den Gehalt mit 13 pCt. Wasser und auf Trockensubstanz gestellt. Ergab sich mir für eine Eichenlohe bei 9,50 pCt. Wasser ein Gerbstoffgehalt von 11,30 pCt., so theile ich dem Einsender mit:

Gerbstoffprozent bei 100⁰ C. in völlig trockenem Zustande	12,49
Gerbstoffprozent im lufttrockenen Zustande mit 13 pCt. Wasser berechnet	10,87.

Weiß ich außerdem, daß die Lohe als Waare 14,50 pCt. Wasser enthält, so mache ich diesen Gehalt namhaft und sage dem Gerber, der effektive Gerbstoffgehalt der Waare sei hier 10,68 pCt. gewesen. Viel größer als 0,40 pCt. Gerbstoff können bei Eichenlohen die Abweichungen vom effektiven Gehalte nach diesem Verfahren auch im schlimmsten Falle nicht werden, in der Regel sind sie sehr viel kleiner, und im Mittel müssen die derart berechneten Zahlen mit dem effektiven Gehalte zusammenfallen.

Auf diese Art bekomme ich für verschiedene Gerbmaterialien auch einen viel richtigeren Vergleich im lufttrockenen Zustande. Es hat z. B. wenig Sinn, die Gerbstoffgehalte für Eichenlohen und Knoppern gleichmäßig im lufttrockenen Zustande mit etwa 11—12 pCt. zu vergleichen. Das richtige Verhältniß für den Gerber kommt erst heraus, wenn ich bei Eichenlohen 13 pCt. Wasser und bei Knoppern $16^1/_2$ pCt. Wasser zu Grunde lege, weil dann der Natur dieser Waaren, wie sie wirklich gehandelt werden, Rechnung getragen ist. Ich will nun in einigen nachfolgenden Artikeln die Beobachtungen ausführlich mittheilen, wie ich sie bezüglich der Schwankungen des Wassergehaltes verschiedener Gerbmaterialien beim Aufbewahren in ungeheizten, luftigen Räumen gemacht habe. Diese Zahlen werden mit ihren Durchschnitts-Ergebnissen, auch ganz abgesehen von den Analysenberechnungen, für den praktischen Gerber in mancher Beziehung von Interesse sein.

Ueber die Schwankungen des Wassergehaltes der Eichenlohen zu den verschiedenen Zeiten des Jahres.

Durch den in Folgendem mitzutheilenden Versuch sollte entschieden werden, wie hoch der Wassergehalt der Eichenlohen zu verschiedenen Zeiten des Jahres sich stellt, wenn dieselben bei unseren klimatischen Verhältnissen in ungeheizten Räumen, zu denen die Außenluft stets mehr oder weniger frei zutreten kann, aufbewahrt werden. In den Lagerräumen des Gerbers befinden sich die Gerbmaterialien unter den angegebenen Bedingungen. Es müssen die Schwankungen der Wassergehalte, die sich hier bei diesem Versuche für Eichenlohen und bei einer Reihe später mitzutheilender Versuche für einige andere Gerbmaterialien herausgestellt haben, uns daher auch einen Begriff geben von den Gewichtsveränderungen, denen alle diese Waaren unter dem Einfluß wechselnder Temperatur und Luftfeuchtigkeit in der Praxis thatsächlich unterliegen. Der mittlere Wassergehalt, der sich hier im Durchschnitt für das ganze Jahr oder die einzelnen Jahreszeiten ergiebt, muß uns zeigen, wie groß im allgemeinen der Feuchtigkeitsgehalt für ein Gerbmaterial anzunehmen ist, wenn dasselbe im Jahresdurchschnitt oder für eine bestimmte Zeit als lufttrocken für den Lagerraum des Gerbers zu betrachten sein soll. Diesen Lufttrockenzustand, der für uns natürlich von ganz besonderem Interesse ist, will ich zum Unterschiede von dem waldtrockenen und stubentrockenen Zustande in Folgendem immer kurz als den „lagertrockenen Zustand“ bezeichnen.

Gegen Anfang des Jahres 1885 verschaffte ich mir größere Proben von den wichtigsten Gerbmaterialien, trug dafür Sorge, daß diese Proben auch nicht auf kurze Zeit in die geheizte Stube kamen und brachte sie sofort nach Empfang, wie sie vom Lagerraum des Gerbers und Händlers bei uns eintrafen, in einen Anbau an meinem Hause, wo sie vorläufig liegen blieben. Dieser Anbau war ein aus Brettern und Balken hergestellter überdachter Raum, bei dem Regen und Schnee absolut nicht eindringen konnten. Die Außenluft hatte dagegen, durch die Fugen sowohl wie das öfter geöffnete Fenster und die Thür, zu jeder Zeit freien Zutritt, wie das ja auch in den Lagerräumen und den Rindenschuppen bei den Gerbern der Fall ist. In diesem Aufbewahrungsraum hatte ich Regale machen lassen, so daß die einzelnen Proben auf den glatten reinen Brettern vollkommen gleichmäßig, eine wie die andere, placirt werden konnten, wodurch jeder Fehler, der durch verschiedene Lage und Aufstellung der Proben entstehen konnte, ausgeschlossen erscheint. Ich ging von der Voraussetzung aus, daß die Lufttrockenzustände meiner Proben, wie ich sie erhielt, weil sie ja von verschiedenen Arten herstammten, zunächst noch nicht scharf vergleichbar sein würden. Daher ließ ich sie vor Beginn des Versuches einige Zeit in dem Aufbewahrungsraum liegen, damit sie unter diesen Verhältnissen gleichmäßig luft-

trocken würden, und die weiter dann sich im Wassergehalte ergebenden Unterschiede nicht mehr von den verschiedenen Bezugsquellen, sondern lediglich von der Natur der Proben selbst abhängig erscheinen konnten. Die Zeit, welche die Proben auf diese Art vor dem Versuche, zur Einstellung eines vergleichbaren Wassergehaltes, lagerten, betrug für die einzelnen Nummern circa 14 Tage bis 3 Wochen. Ich habe hier aber, wie ich nachträglich zu ersehen glaube, einen kleinen Fehler gemacht, indem ich die Proben doch noch nicht genügend lange liegen ließ, so daß die Unterschiede im Wassergehalte für den ersten Monat noch bis zu einem gewissen Grade abhängig bleiben von Ursachen, die außerhalb meiner Versuchsbedingungen liegen. Diese Ansicht drängt sich mir deswegen auf, weil ich bei einigen Gerbmaterialien, wie namentlich auch bei den Eichenlohen, die Unterschiede im Wassergehalte der einzelnen sonst anscheinend gleichartigen Proben gerade im ersten Monat am größten fand, während diese Differenzen sich später bald verkleinern und dann auch im ganzen Jahre viel niedriger bleiben. Dieser Umstand könnte dadurch bedingt sein, daß ein geringer Wechsel des Wassergehaltes, wie er durch nur kleine Temperatur- und Feuchtigkeitsunterschiede der Luft hervorgebracht wird, für eine größere Masse langsamer von statten geht, als ich ursprünglich glaubte annehmen zu dürfen. Bei einigen anderen Gerbmaterialien habe ich diese große Differenz im ersten Monat aber auch wieder nicht beobachtet, und jedenfalls ist der mögliche Fehler, der hier überhaupt in Betracht kommen kann, für die sehr lange, über ein ganzes Jahr ausgedehnte Beobachtungszeit immerhin nur ein geringer.

Soweit es möglich war, nahm ich mir die Proben aus Gerbereien selbst, weil ich hier unter den mir bekannten Verhältnissen am sichersten war, daß dieselben schon vor Beginn meiner Beobachtungen in ähnlicher Weise wie in meinem Aufbewahrungsraum gelagert hatten. Ich erhielt die Proben aus den Lohgerbereien der Herren Lotze in Tharandt, Oswald Müller in Deuben und Louis Bierling in Dresden und zwar von jedem Gerbmaterial, das ich hier bekommen konnte, je eine Probe. Diejenigen Gerbmaterialien, die hier in der Nähe nicht zu erhalten waren, stellten die Herren Bolzmann und Bösenberg in Hamburg mir freundlichst zur Disposition, mit Ausnahme der ganzen und gemahlenen Knoppern, die ich von Herrn Carl Tröger in Plauen erhielt.

Nachdem die Proben, wie bereits angegeben, einige Zeit im Versuchsraume gelegen hatten, wurde in einem Durchschnittsmuster der zu Anfang vorhandene Wassergehalt genau bestimmt, darauf wurden die Proben selbst gewogen, in den Aufbewahrungsraum zurückgestellt und am 1. eines jeden der folgenden Monate die Wägungen wiederholt, woraus sich dann jedesmal der stattgehabte Wechsel des Wassergehaltes durch Rechnung finden ließ. Die am 1. eines jeden Monats ermittelten Zahlen beziehen sich also immer auf die Wassergehalte, wie sie sich im Laufe des vorhergehenden Monats eingestellt hatten. Ich werde daher in Folgendem, bei Mittheilung der Resultate, diese am 1. festgestellten Zahlen auch immer mit dem Namen des vorhergehenden Monats bezeichnen.

Zur Aufbewahrung der Proben wurden nun eigens zu diesem Zwecke hergestellte gleich große Leinwandsäcke benutzt, die auch an-

nähernd ein gleiches Gewicht hatten. Die Säcke wogen im leeren Zustande einige Fünfzig Gramm und gefüllt bei den einzelnen Nummern von 1400—4400 Gramm. Die Dezimalwaage, auf welcher die Säcke gewogen wurden, gab 2 Gramm noch ganz sicher an, so daß auch bei denjenigen Proben, wo die absolute Quantität am kleinsten war, die Gewichtsveränderungen immer noch auf 0,14 pCt. genau bestimmt werden konnten, was meiner Ansicht nach für die vorliegenden Zwecke als vollständig genügend erscheinen muß. Wie viel auf das Lufttrockengewicht des Sackes sammt Bindfaden und angehängter Pappetiquette einerseits und das eingefüllte Gerbmaterial andererseits zu Anfang des Versuches zu rechnen war, hatte ich durch die ersten Wägungen bestimmt. Die Gewichtsveränderungen des gefüllten Sackes sind nun nicht blos durch Veränderungen im Wassergehalte der Probe selbst bedingt, sondern auch dadurch, daß der Wassergehalt des Sackes sich ändert. Um zu wissen, wieviel ich jedes Mal für den Sack in Abzug zu bringen hatte, wurden zwei leere Säcke nebst der entsprechenden Länge Bindfaden und zwei Pappetiquetten für sich auf einer feineren Waage mitgewogen, und hieraus ergaben sich dann durch Umrechnung die entsprechenden Gewichtsveränderungen der leeren Säcke, die für jeden Termin in Ansatz zu bringen waren. Ein leer gewogener Vergleichssack mit Bindfaden und Etiquette wog z B. am 1. Februar 53,2 Gramm, am 1. Juli dagegen 51,4 Gramm; — wenn ich daher am 1. Februar für einen gefüllten Sack 52 Gramm Tara bestimmt hatte, so mußten am 1. Juli entsprechend weniger, d. h. 50,4 oder rund 50 Gramm in Anrechnung gebracht werden u. s. w. Da die Dezimalwaage die Gewichte aber überhaupt nur auf 2 Gramm genau angab, so wäre, wie leicht zu ersehen ist, aber auch kein Fehler von Bedeutung gemacht worden, wenn man für die leeren Säcke immer dasselbe Gewicht abgezogen hätte. Nach Abzug des Sackgewichts konnte ich bei der ersten Wägung am Anfange des Versuches aus dem gleichzeitig festgestellten Wassergehalte rechnen, wieviel trockene wasserfreie Substanz in jedem Sack vorhanden war, und da die folgenden Gewichtsänderungen nur durch Abrechnen und Zurechnen des Wassergehalts bedingt sein konnten, so ließ sich nach jeder neuen Wägung der nun vorhandene Wassergehalt im Prozentsatz immer ermitteln. Bei diesen Versuchen in Säcken stieg mir das Bedenken auf, ob es erlaubt sein würde, die gesuchten Zahlen aus Wägungen abzuleiten, die sich auf Proben beziehen, die im absoluten Gewicht von vornherein nicht ganz gleich waren. Um diesen Einwand zu beseitigen, setzte ich eine zweite Versuchsreihe an, bei welcher von denselben Proben immer gleich große Mengen, und zwar 100 Gramm, genommen wurden. Die Proben wurden in demselben Raume in 12 Centimeter hohen und einen Durchmesser von 8 Centimeter haltenden neu angefertigten Blechkapseln bei offenem Deckel aufbewahrt. Die Wägungen geschahen bei geschlossenem Deckel hier auf einer Waage, die 0,02 Gramm noch genau angab, es sind die Bestimmungen also auch auf 0,02 pCt. zuverlässig. Durch Wägung einer daneben stehenden leeren Blechbüchse überzeugte ich mich, daß die Substanz der Büchsen selbst weder durch Wasserverdichtung an der Oberfläche noch durch Rostbildung Gewichtsveränderungen zeigte, die meine Schlüsse hätten stören können.

Die Versuche in Säcken will ich in Folgendem mit I. bezeichnen, während ich die Versuchsreihe in Blechbüchsen mit II. bezeichne, — man wird aber aus den Zahlen sogleich ersehen, daß beide Versuchsreihen fast genau zu denselben Resultaten geführt haben. Die Mittelzahlen für jeden Monat kontroliren sich daher sehr gut gegenseitig und dienen einander zur Bestätigung. Die Resultate, die ich für drei Eichenlohproben mittlerer Mahlung erhielt und die 72 Wasserbestimmungen enthalten, sind nun im Einzelnen folgende:

Eichenlohe	Wassergehalt in Prozent:					
	Januar		Februar		März	
	I.	II.	I.	II.	I.	II.
Nr. 1	13,61	13,54	14,11	13,82	14,26	13,64
„ 2	14,72	14,62	14,67	14,63	14,51	13,54
„ 3	13,72	13,34	13,84	13,75	14,21	13,89
Mittel .	14,02	13,83	14,21	14,07	14,34	13,79

Eichenlohe	Wassergehalt in Prozent:					
	April		Mai		Juni	
	I.	II.	I.	II.	I.	II.
Nr. 1	11,38	11,57	11,01	11,12	10,47	10,66
„ 2	11,14	11,70	11,27	11,24	10,39	10,73
„ 3	11,42	11,29	11,22	10,88	10,22	10,38
Mittel .	11,31	11,52	11,17	11,08	10,36	10,59

Eichenlohe	Wassergehalt in Prozent:					
	Juli		August		September	
	I.	II.	I.	II.	I.	II.
Nr. 1	11,49	12,09	11,90	12,18	12,59	12,85
„ 2	11,39	12,25	12,01	12,31	12,73	12,97
„ 3	11,55	11,90	11,74	12,11	12,39	12,69
Mittel .	11,47	12,08	11,88	12,20	12,57	12,84

Eichenlohe	Wassergehalt in Prozent:					
	Oktober		November		Dezember	
	I.	II.	I.	II.	I.	II.
Nr. 1	13,81	13,68	14,76	14,35	15,34	14,88
„ 2	13,62	13,96	14,67	14,62	15,13	15,16
„ 3	13,78	13,59	14,40	14,30	14,94	14,87
Mittel .	13,74	13,74	14,61	14,42	15,14	14,97

Unter den Einzelzahlen findet sich der niedrigste Gehalt im Monat Juni mit 10,22 pCt., der höchste Gehalt im Monat Dezember mit 15,34 pCt., — die Schwankungen im Wassergehalte betragen daher im Maximum 5,12 pCt. Auch bei den Monatsmitteln erreichen diese Schwankungen, wie wir gleich sehen werden, nahezu 5 pCt.

Was die drei Eichenlohen für sich anbetrifft, so ist der Wassergehalt bei ihnen zu derselben Zeit nicht immer gleich, wie schon die Zahlen in der Regel nicht stark von einander abweichen. Die größten Differenzen finden wir mit durchschnittlich etwa 1 pCt. in beiden Versuchsreihen im Monat Januar und Februar zu Anfang der Beobachtungen, und das mag, wie ich schon sagte, vielleicht daher kommen, daß die von verschiedenen Arten hergenommenen Proben ihrer Wassergehalte noch nicht vollständig für die Versuchsbedingungen ausgeglichen hatten, als die Wägungen begonnen. Vom März ab sind die Differenzen im Feuchtigkeitsgehalte der drei einzelnen Lohen immer nur verhältnißmäßig gering zu nennen. Daher kommt es denn auch, daß man im Jahresdurchschnitt für die drei Nummern zu recht nahezu übereinstimmenden Zahlen kommt, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

	Jahresdurchschnitt für den Wassergehalt I.	II.
Eichenlohe Nr. 1 =	12,89 pCt.	12,89 pCt.
„ „ 2 =	13,03 „	13,14 „
„ „ 3 =	12,79 „	12,75 „

Es genügt also auch vollständig, daß wir zu diesen Beobachtungen nicht mehr als drei verschiedene Proben genommen haben, denn eine wie die andere giebt bei Abrundung auf ½ pCt. denselben Durchschnitt mit 13 pCt. Auch die Durchführung zweier getrennter Versuchsreihen wäre nicht nöthig gewesen, da wir unter I. und II. im Durchschnitt für jede Nummer fast ganz genau übereinstimmende Zahlen erhalten.

Wir können daher den Schluß ziehen und sagen: Bis auf verhältnißmäßig geringe Abweichungen, die einige Zehntel Prozent nicht übersteigen, fällt der Wassergehalt verschiedener Eichenlohen unter denselben äußeren Bedingungen auch immer gleich aus. Die geringen Abweichungen, die sich hier allerdings nicht verkennen lassen, sind jedenfalls auf die Natur der einzelnen Proben selbst zurückzuführen, diese Unterschiede haben aber offenbar wenig Interesse für die Praxis. Da die Einzelproben und die beiden Versuchsreihen für sich, wie wir sehen, weiter keine besonderen Resultate bedingen, so können wir nur die Monatsmittel für die Wassergehalte der Eichenlohen ableiten und zur besseren Uebersicht des Gesammtergebnisses hier zusammenstellen:

Durchschnittlicher Wassergehalt der Eichenlohen:

Januar	13,93 pCt.	Juli	11,78 pCt.
Februar	14,14 „	August	12,04 „
März	14,07 „	September . . .	12,71 „
April	11,42 „	Oktober	13,74 „
Mai	11,13 „	November	14,52 „
Juni	10,48 „	Dezember	15,06 „

Die absolute Differenz zwischen dem niedrigsten und höchsten Gehalt für die einzelnen Monate können wir nach diesen Zahlen, wie aus den Mitteln für Juni und Dezember zu ersehen ist, mit nahezu 5 pCt. beziffern. Der Gang des Wassergehaltes durch das ganze Jahr ist sachlich ja leicht zu verstehen, wir haben, wie auch vorauszusehen war, die höchsten Gehalte für den Winter und die niedrigsten Gehalte für den Sommer gefunden, während die Mengen im Frühling und Herbst zwischen diesen beiden Grenzen liegen. Das ist ja an sich eine bekannte Sache, die aber hier nach den vorstehenden Ergebnissen in Zahlen ausgedrückt ist, welche die absolute Größe dieser Schwankungen uns zur Kenntniß bringen.

Zwei Thatsachen sind es nun weiter, die bei genauerer Betrachtung der Monatsmittel besonders auffallen. Das ist einerseits die außerordentlich starke Abnahme des Wassergehaltes vom März zum April, und andererseits ist es die ebenfalls nicht unbedeutende Wasserzunahme vom Juni zum Juli. Wir werden dadurch auf die speziellen Witterungsverhältnisse des Jahres 1885 geführt, durch welche diese Thatsachen sich ohne Weiteres erklären, denn wir finden hier in der zweiten Hälfte des Aprilmonats eine plötzlich starke Zunahme der Temperatur und Abnahme der relativen Feuchtigkeit der Luft, ebenso Ende Juli eine verhältnißmäßig niedrige Temperatur und einen hohen Feuchtigkeitsgehalt der Luft. Da der Vergleich des Witterungsganges mit unseren Wassergehalten überhaupt ein recht interessanter ist, will ich hier die Monatsmittel für die Temperatur und relative Feuchtigkeit der Luft zusammenstellen, wie sie sich nach den in der Nähe von Tharandt an der meteorologischen Station Grüllenburg ausgeführten Beobachtungen für das Jahr 1885 ergeben, zugleich füge ich die Summe der Niederschläge, Regen und Schnee, für jeden Monat hinzu.

	Durchschnitts-temperatur °C	Relative Feuchtigkeit der Luft	Summe der Niederschläge in Millimetern
Januar	— 3,50	90,6	15,1
Februar	+ 1,89	81,4	31,2
März	+ 1,90	86,8	62,3
April	+ 9,91	64,6	19,5
Mai	+ 11,65	63,0	48,6
Juni	+ 18,84	59,1	59,6
Juli	+ 17,89	69,5	68,7
August	+ 15,07	69,7	95,2
September	+ 13,40	72,3	64,7
Oktober	+ 7,46	78,2	46,3
November	+ 2,14	90,5	63,1
Dezember	— 1,17	88,6	61,3
Das ganze Jahr	+ 9,55	76,2	635,6

In den Monaten Januar, Februar und März haben wir die niedrigen Durchschnitts-Temperaturen von — 3,5 ° bis + 1,90 °, und dabei ist die Luft sehr stark mit Feuchtigkeit gesättigt. Die Zahlen für die relative Luftfeuchtigkeit bedeuten den Sättigungsgrad der Luft, wenn die unter denselben Verhältnissen vollständig mit Feuchtigkeit

gesättigte Luft = 100 gesetzt wird. Die Luft ist also im Januar, Februar und März bei der herrschenden niedrigen Temperatur zu 81,4 pCt. bis 90,6 pCt. oder zu $^{8}/_{10}$ bis $^{9}/_{10}$ mit Feuchtigkeit gesättigt. In dieser Zeit fanden wir den Wassergehalt der Eichenlohe ohne starke Schwankungen zu 14 pCt. Im April tritt eine sehr entschiedene Wendung der Witterung ein. Schon in der ersten Hälfte des Monats beträgt die Durchschnitts-Temperatur + 5,51 ° C., in der zweiten Hälfte des Monats nimmt die Wärme so bedeutend zu, daß die durchschnittliche Temperatur meist über 10 ° beträgt und zu Mittag im Maximum bis auf 20 ° steigt. Dabei ist die Menge der Niederschläge in diesem Monat sehr gering, im ganzen nur 19, 5 Millimeter, von denen auf die erste Hälfte des Monats 16,5 und die zweite sehr warme Hälfte des Monats sogar nur 3,0 kommen. Die relative Luftfeuchtigkeit nimmt daher schon in der ersten Hälfte des Monats auf 72,6 ab und sinkt in der zweiten Hälfte bis auf 56,6.

Diese plötzlich eintretende warme und trockene Witterung im April, mit + 9,91 ° Tagestemperatur und 64,6 Luftfeuchtigkeit im Mittel für den ganzen Monat, macht es leicht verständlich, warum wir im April eine so auffallend starke Wasserabnahme bei den Eichenlohen beobachten. Der Wassergehalt der Eichenlohen fällt gegen die 14 pCt. der drei vorhergehenden Monate, jetzt bis auf 11,42 pCt. Im Monat Mai haben wir eine weitere Zunahme der Temperatur, eine fortgehende, wie auch geringe Abnahme der Luftfeuchtigkeit, und der Wassergehalt der Eichenlohe sinkt auf 11,13 pCt. Im Juni haben wir mit 18,8 ° die höchste durchschnittliche Tagestemperatur und mit 59,1 die durchschnittlich niedrigste relative Luftfeuchtigkeit. Der Juni ist also der wärmste und trockenste Monat dieses Jahres und in diesem Monat sehen wir daher den Wassergehalt der Eichenlohen den niedrigsten Stand für die ganze Beobachtungszeit einnehmen. Der Wassergehalt der Eichenlohen erreichte im Juni mit 10,48 pCt. das Minimum und steht jetzt etwa $3^{1}/_{2}$ pCt. tiefer als zu Anfang des Jahres. Der Juli zeigte im Jahre 1885 eine etwas geringere Durchschnitts-Temperatur, mehr Niederschläge und eine höhere Luftfeuchtigkeit als der Juni. Daher sahen wir bereits im Monat Juli den Wassergehalt der Eichenlohe wieder zunehmen, und diese Zunahme geht dann in den folgenden Monaten, erst allmählich und später stärker, bis zu Ende des Jahres regelmäßig fort. Im letzten Drittel des Juli haben wir eine durchschnittliche Tagestemperatur von nur 15 ° und, bei verhältnißmäßig viel Niederschlägen, die für diese Zeit ziemlich hohe relative Luftfeuchtigkeit von 73,4. Für den ganzen Julimonat, dessen erste Wochen trockener und wärmer waren, ist die Tagestemperatur 1 ° niedriger und die Luftfeuchtigkeit 10 pCt. höher als im Juni, — der Wassergehalt der Eichenlohen steigt in diesem Monat von 10,48 pCt. auf 11,78 pCt. Die hier beginnende Wasserzunahme dauert bei der Eichenlohe dann, wie ich schon sagte, bis zu Ende des Jahres fort, und im Dezember ist das Maximum mit 15,06 pCt. erreicht.

Wir werden später sehen, daß dieses Minimum des Wassergehaltes im Juni, das Maximum im Dezember und die starke Abnahme im April bei allen anderen Gerbmaterialien, die 1885 beobachtet wurden, mehr oder weniger gleichmäßig wiederkehren.

Das sind natürlich besondere Eigenthümlichkeiten des Jahres 1885 und die in den einzelnen Monaten beobachteten Zahlen dürfen nicht auf andere Jahre übertragen werden. Allgemeinere Bedeutung haben schon die für die Jahreszeiten abgeleiteten Zahlen und der gesammte Jahresdurchschnitt der sich bei Eichenlohe auf rund 13 pCt. Wasser stellt, kann als eine Größe betrachtet werden, die bis auf geringe Schwankungen auch in anderen Jahren Geltung haben wird. Beeinflußt wird diese Zahl natürlich von der durchschnittlichen Jahrestemperatur und der durchschnittlichen Luttfeuchtigkeit der Gegend, in welcher die Beobachtungen angestellt werden, doch glaube ich nicht, daß in unserem Klima die Abweichungen von dem hier gefundenen Jahresmittel atn anderen Orten irgendwie bedeutend und für die Praxis wesenlich in Betracht kommend sein können. Wir werden daher den **Wassergehalt für Eichenlohen im lagertrockenen Zustande als sehr annähernd richtig mit 13 pCt. im Jahresdurchschnitt gelten lassen können** und diese Zahl bei praktischen Rechnungen, ohne große Fehler zu machen, unseren Betrachtungen zu Grunde legen dürfen. Auch die Schwankungen, die wir hier beobachtet, müssen ihrer Größe nach in anderen Jahren annähernd wiederkehren. Der niedrigste Wassergehalt kann in einem anderen Jahre, statt wie hier im Juni, im Monat Juli liegen, es wird aber immer annähernd zutreffen, daß 100 Ctr. Eichenlohe, in der wärmsten, trockensten Jahreszeit abgewogen, ihr Gewicht für die kälteste und feuchteste Zeit des Jahres im völlig lagertrockenen Zustande auf etwa 105 Ctr. vermehren werden u. s. w.

Die durchschnittlichen Wassergehalte für die vier Jahreszeiten mit den Durchschnitts-Lufttemperaturen und der entsprechenden Luftfeuchtigkeit will ich hier zum Schluß noch zusammenstellen:

	Wassergehalt der Eichenlohen pCt.	Mittlere Temperatur °C.	Relative Luftfeuchtigkeit
Winter (Dezember bis Februar) .	14,38	— 0,93	86,9
Frühling (März bis Mai) . .	12,20	+ 7,83	71,5
Sommer (Juni bis August) . .	11,43	+ 17,27	66,1
Herbst (September bis November)	13,66	+ 7,67	80,3
Mittel für's Jahr (abgerundet)	13,00	+ 8,00	76,00

Hier tritt nun die Beziehung des Wassergehaltes der Eichenlohen zur Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf das Bestimmteste hervor.

Nochmals Aquila-Extrakt.

In der Nummer 61 der „Deutschen Gerber-Zeitung“*) hatte ich einen kleinen Artikel „Ueber den Gerbstoffgehalt des Aquila-Extraktes“ veröffentlicht. Hierauf sind von Herrn Hch. F. J. Bösenberg in Hamburg, dem Vertreter dieses Extraktes, Entgegnungen erschienen, auf die ich bis jetzt nicht eingehen konnte, weil ich erst vor Kurzem von einer längeren Ferienreise heimgekehrt bin. Die geneigten Leser mögen mir daher verzeihen, wenn ich mit meiner Antwort etwas spät komme, es ist mir aber nicht gut möglich, den Artikel des Herrn Bösenberg in Nr. 34 der „Gerber-Zeitung“ vollständig zu übergehen, denn er berührt, abgesehen vom Aquila-Extrakt, einige Fragen, die für die Gerbereipraxis vor großer Tragweite sind, und in denen ich Herrn Bösenberg's Ansichten auch durch Stillschweigen nicht Vorschub leisten möchte.

Herr Bösenberg war seiner Zeit, als er mir ein Muster Aquila-Extrakt zur Untersuchung zukommen ließ, schriftlich und mündlich ganz außerordentlich besorgt darum, über diesen neuen Gast auf dem Gerbstoffmarkte auch von mir ein recht günstiges Zeugniß zu erhalten. Wie bereits in ein oder zwei früheren Fällen gab ich die Erklärung ab, daß es überhaupt nicht gut möglich sei, auf Grund einer chemischen Untersuchung mit Sicherheit vorauszusagen, wie ein neues Gerbmaterial sich in der Praxis bewähren wird, und daß von mir daher in keinem Falle eine große Empfehlung gerade nach der Seite hin zu erwarten sei, die hier doch wesentlich für den Händler in Betracht kommen mußte.

Auf Grund der chemischen Analyse kann man bei unseren unvollkommenen Methoden, die höchstens den Gerbstoff mit Genauigkeit zu bestimmen gestatten, über das eventuelle Verhalten eines neuen Gerbmaterials wohl diese oder jene Vermuthung aussprechen, — die Hauptsache muß aber immer der Praxis selbst überlassen bleiben, denn diese allein kann hier ein maßgebendes Urtheil fällen. Wie wenig manche Händler Letzteres in Betracht ziehen, geht mir aus Fällen hervor, wo man mir einige Stückchen einer neuen Rinde, oder ein Pröbchen eines neuen gemahlenen Gerbmateriales per Post als Muster ohne Werth zuschickte, und dabei, angesichts dieser kaum für die Gerbstoffbestimmung ausreichenden Menge, noch ein fachmännisches Urtheil darüber verlangte, wie das betreffende Objekt sich in der

*) Jahrgang 1886.

Gerbereipraxis verhalten würde und wie hoch sich der Werth desselben, in Geld ausgedrückt, eventuell belaufen könnte.

So schlimm war's nun beim Aquila-Extrakt nicht, ich hatte ausreichend Material und kannte die Preislage. Immerhin hätte ich mich aber gern, Herrn Bösenberg gegenüber, ganz aus der Affaire gezogen, denn ich will nicht leugnen, mir widerstehen alle solche geschäftlich tendenziösen Untersuchungen, bei denen man sicher voraussehen kann, daß alle irgendwie günstig aussehenden Vermuthungen zur gesperrt gedruckten Reklame werden, während man andererseits auch ebenso sicher darauf rechnen kann, daß jedes weniger günstige Urtheil entweder verschwiegen wird oder auf heftigen Widerstand stoßen muß, sobald man damit selbständig, von sich aus, an die Oeffentlichkeit tritt. Da nun aber in diesem Falle Herr Bösenberg die Analyse so entschieden wünschte, da die Redaktion der „Deutschen Gerber-Zeitung" mir ebenfalls ein Muster einschickte und namentlich, nachdem die ganze Sache für mich durch die aufgetauchten Differenzen im Gerbstoffgehalte näheres Interesse gewonnen hatte, unterzog ich mich der Untersuchung, soweit das möglich war, und sprach meine Ansichten über den Extrakt in der „Deutschen Gerber-Zeitung" aus.

Herr Direktor Eberz, welcher meinen Artikel ebenfalls kritisirte, hebt in Nr. 33 der Gerber-Zeitung hervor, wie ich eine ganze Reihe von Gesichtspunkten namhaft gemacht, die dem Aquila-Extrakt nur zur Empfehlung dienen könnten. Herr Direktor Eberz benutzt diese meine Worte in seiner Zusammenstellung, vielleicht mehr als in meiner eigenen Absicht gelegen hat, zu einer direkten Empfehlung, — das mag sein, wie es will, jedenfalls wird jeder Gerber, der meinen Artikel unbefangen liest, mir zugestehen, daß ich manche Eigenschaften des Aquila-Extraktes hervorgehoben, die einer Verwendung desselben in der Praxis, namentlich zunächst Versuchen mit demselben, günstig das Wort reden. Nur bezüglich seiner unbekannten Herkunft und der Geheimnißkrämerei, die hiermit verbunden ist, habe ich mich entschieden tadelnd ausgesprochen. Herr Direktor Eberz ist hier anderer Ansicht und schiebt mir einen wissenschaftlichen Standpunkt unter, den ich nicht recht verstehe. — Ich möchte meinem sehr verehrten Herrn Kollegen dagegen bemerken, daß es mir gerade vom wissenschaftlichen Standpunkte aus ganz interesselos zu sein scheint, ob in einem solchen Extrakte Auszüge von Kastanienholz, Dividivi oder sonst einem Material enthalten sind oder nicht, — ein solches Interesse besteht gerade nur vom praktischen Standpunkte aus, — warum dem so ist, will ich dem Gerber nicht weiter ausführen, denn so viel es irgend angeht, möchte ich mich gern vor einer neuen Polemik bewahren.

Habe ich nun den Aquila-Extrakt, wie Jeder mir zugeben wird, im Großen und Ganzen entschieden nicht ungünstig beurtheilt, und ich bin, wie ich nochmals hervorheben will, abgesehen von seiner Flagge, durchaus kein Gegner des Aquila-Extraktes, — warum begnügt sich Herr Bösenberg nicht mit diesem Urtheile, und warum ist er nun so böse und aufgebracht über mich, daß er in seinem Eifer weit über das Ziel hinausschießt?

Mir scheint, die Gerbstoff-Bestimmungen und namentlich die an dieselben geknüpften Preiskalkulationen sind Herrn Bösenberg, ohne daß ich eigentlich einsehen kann, warum, gerade gelegentlich meines

Aquila-Extrakt-Artikels so unangenehm und unbehaglich geworden, daß er nun die Axt an den Baum setzt, um mit der ganzen Sache einmal gründlich aufzuräumen. Leider wird dabei das Kind gleich mit dem Bade ausgeschüttet und Wahrheit mit Dichtung und Gespenstern bekämpft.

Herr Bösenberg sagt in seinem Artikel dem Sinne nach einfach: Garantie kann für den Gerbstoffgehalt der Gerbmaterialien zunächst ihrer ungleichmäßigen Beschaffenheit wegen nicht geleistet werden, dann aber auch deswegen nicht, weil die Gerber in der Regel schlecht Muster ziehen und es folglich unmöglich ist, durch Analyse nachzuweisen, ob die Garantie erfüllt ist oder nicht. Aus diesen Gründen darf nach Herrn Bösenberg die Preisberechnung des Prozentes Gerbstoff bei Einkäufen nicht zum Prinzip werden. Was heißt nun, möchte ich fragen: Die Preisberechnung des Prozentes Gerbstoff darf nicht zum Prinzip werden? Das kann man doch nur so verstehen, daß Herr Bösenberg sagen will, es ist der Natur der Sache nach überhaupt ein falsches Prinzip, zu verlangen, daß der Preis ein und desselben Gerbmaterials immer im Verhältniß zu seinen Gerbstoffprozenten stehen soll. Das wäre nun aber doch eine schöne Geschichte! Wozu soll der Preis denn im Verhältniß stehen? Da wäre es doch am klügsten, wir Chemiker schließen gleich unsere Laboratorien zu und die Gerber nehmen ruhig und ohne Murren, was der Händler ihnen zuschickt. Das wäre freilich ein bequemer Zustand.

Ganz so schlimm macht es Herr Bösenberg aber nun denn doch nicht. Wir Chemiker haben immer noch das Recht, fortzuexistiren, und auch dem Gerber wird noch ein gewisses Recht, auf seinen Vortheil zu sehen, zugestanden. Herr Bösenberg sagt nämlich, er finde es z. B. gerechtfertigt, daß ein Gerber bei Quebrachoholz mit 12 pCt. (!!) Gerbstoff Ausstellungen macht, wenn er Quebrachoholz mit dem mittleren Gehalt von 20 pCt. für denselben Preis bekommen kann. Das ist wenigstens etwas, wenn auch nicht viel. Wenn ich also, wie bei diesem Beispiele, mich um ganze 40 pCt. des angelegten Einkaufspreises geschädigt finde, dann habe ich das Recht, zu reklamiren, muß mir aber bewußt bleiben, daß ich auf Grund eines Prinzips reklamire, das falsch und undurchführbar ist. Wie ist es nun aber, wenn ich bei einem Handel mit Quebrachoholz, auf Grund der chemischen Analyse und im Verhältniß zum Durchschnittspreise mich um 30 pCt., 20 pCt. oder 10 pCt. der angelegten Summe geschädigt sehe — darf ich da etwas sagen oder nicht? Wer soll das bestimmen, Herr Bösenberg oder der Käufer, der seinen Vortheil zu wahren versteht?

Ich will diese Inkonsequenzen nicht weiter fortspinnen, denn die Sache liegt ja ganz einfach. Solche Dinge regeln sich durch eine vernünftige Behandlung der Sache und durch die Konkurrenz ganz von selbst. Es ist im Allgemeinen ein durchaus richtiges Prinzip, daß der Gerbstoffgehalt eines Gerbmateriales im Verhältniß stehen muß zu seinem Preise. — Bei Garantie und Reklamation müssen gute Durchschnittsmuster gezogen und die natürlichen Schwankungen, die bei solchen Waaren vorkommen, müssen in vernünftiger Weise in Betracht gezogen werden. Ist ein Prinzip etwa deswegen falsch, weil es unter Umständen verkehrt angewendet werden kann? Kann Herr Bösenberg mir etwa nachweisen, daß ich einen Gerber ver-

anlaßt habe, dem Händler Schwierigkeiten zu bereiten, weil bei einer Valonea die gelieferte Waare 2 pCt. weniger enthielt als das Offertenmuster, oder weil bei einer Eichenrinde der Gehalt in gleicher Weise bei der Lieferung um $^3/_4$ pCt. niedriger ausfiel? Wenn Herr Bösenberg sich bei den Gerbern in Sachsen erkundigen will, so wird er zahlreiche Briefe von mir vorfinden, in welchen ich den Herren in solchen Fällen ganz unaufgefordert auseinandergesetzt habe, daß diese oder jene Differenz der Natur der Waare nach zu klein sei für eine Reklamation. Wer hat Herrn Bösenberg denn gesagt, daß die richtige Beachtung des Gerbstoffgehaltes nothwendig dazu führen muß, immer die billigste Waare zu kaufen? Warum soll ein Gerber nicht, wenn er es für die speziellen Zwecke des zu fabrizirenden Leders für nöthig hält, eine helle Valonea einer dunklen vorziehen? Ich sehe absolut kein Hinderniß, nur muß man sich darüber klar sein, daß man in der Regel den Gerbstoff hier theurer bezahlt, und sich darüber Rechenschaft zu geben suchen, ob dieser Mehraufwand dem beabsichtigten Erfolge thatsächlich äquivalent ist. Alles, was Herr Bösenberg in dieser Beziehung sagt, ist eitel Uebertreibung.

Was nun den zweiten Theil der Einwendungen betrifft, so interessirt es mich wirklich sehr, zu erfahren, daß der Gerbstoff eines Gerbmateriales thatsächlich theurer sein darf als der Gerbstoff eines anderen Gerbmateriales. Wenn Herr Bösenberg glaubt, mir damit eine Neuigkeit zu bringen, oder mir damit ein Zugeständniß abgerungen zu haben, so wird er mir wahrscheinlich auch wohl zumuthen, ich hätte den Gerbern bisher empfohlen, in allen Fällen Dividivi zu benutzen, weil dieses Gerbmaterial den Gerbstoff mit am billigsten liefert. Mehr kann man allerdings nicht verlangen, und ich muß sehr erfreut darüber sein, meine Intelligenz so hoch im Preise zu finden.

Der Vergleich des Marktpreises von Gerbstoffen verschiedener Gerbmaterialien hat nur unter bestimmten Voraussetzungen einen wirklich praktischen Werth. Wenn ich nun den Preis des Aquila-Gerbstoffes mit dem Preise des Gerbstoffes im Quebracho-Extrakt und in der Eichenrinde in Vergleich gezogen habe, so leiteten mich dabei Gesichtspunkte, die in erster Linie durch Herrn Bösenberg's Anpreisungen, keineswegs aber durch einseitige Parteinahme für Quebracho-Extrakt veranlaßt wurden.

Herr Bösenberg selbst hält den Aquila-Extrakt für einen Konkurrenten des Quebracho-Extraktes. Der Erstere soll den Letzteren verdrängen, weil er, wie angenommen wird, in der Gerbung noch mehr zu leisten im Stande ist. Ist das wahr, so mußte es dem Aquila-Extrakt außerdem noch zu ganz besonderer Empfehlung dienen, wenn sich zeigen ließ, daß der Gerbstoff hier billiger oder ebenso billig gekauft wird, wie im Quebracho-Extrakt. Diese Idee leitete Herrn Bösenberg ohne Zweifel, wenn er mir gegenüber im mündlichen Gespräche hervorhob, daß sein Extrakt sich im Preise auch nicht viel theurer stellen würde als der in Rede stehende Konkurrent. Die Berechnung ergab mir nun, daß der Aquila-Gerbstoff sich um etwa 25 pCt. theurer einkauft als der Quebracho-Gerbstoff im Extrakt. Nebenbei möchte ich hierzu noch bemerken, daß dieser Vergleich natürlich nicht auf Grund des Geldwerthes der Löwenthal'schen Vereinsprozente angestellt werden darf, sondern nur auf Grund der angeführten

wirklichen Gewichtsprozente; ich habe das ausdrücklich in meinem Artikel gesagt, Herr Bösenberg hat aber nicht genau zugesehen, sonst würde er nicht den Schluß für möglich halten, der Aquila-Gerbstoff sei um 40 pCt. theurer.

Jedenfalls stellt sich die Gerbung mit Aquila-Extrakt um etwa ein Viertel theurer als mit Quebracho-Extrakt. Das ist eine Thatsache, an der ich nichts ändern kann; der denkende und rechnende Gerber muß in der Praxis selbst zusehen, ob dieser Mehraufwand die Benutzung des Aquila-Extraktes lohnt oder nicht, — das kann ich im Laboratorium nicht entscheiden. Herr Bösenberg hält mich offenbar für den ausgesprochensten Billigkeitsritter, wenn er mir eine Parteinahme für den Quebracho-Extrakt vorwirft, lediglich deswegen, weil ich nachweise, der in demselben enthaltene Gerbstoff sei billiger. Herr Bösenberg wollte ja selbst einen solchen Vergleich des Preises zwischen den beiden Extrakt-Gerbstoffen angestellt haben, ich bin fest überzeugt, er hätte denselben sehr gern acceptirt, wenn er so ausfiel, wie seine Voraussetzung war; jetzt, wo die Sache sich weniger günstig stellt — taugt die ganze Betrachtung nichts.

Warum ich den Preis des Gerbstoffes im Aquila-Extrakt mit dem Preise des Eichenrinden-Gerbstoffes verglich, ist ohne Weiteres klar. Der neue Extrakt soll die Eichenrinde ersetzen, der Prospekt behauptet, die mit Aquila gegerbten Leder seien der mit purer Eichenrinde hergestellten Waare in jeder Beziehung ebenbürtig. Hier bin ich als halber Forstmann vielleicht etwas Partei, aber jedenfalls doch nicht soweit, um mich nicht im Interesse der Gerber, für die ich ja auch arbeite, zu freuen, wenn ihnen wirkich ein billiges Material geboten wird, das eben so günstig wirkt wie die Eichenrinde. Im Durchschnitt ist der Eichenrinden-Gerbstoff allerdings theurer als Aquila-Gerbstoff, kaufe ich aber nur Waare erster Qualität, was recht gut möglich ist, so erhalte ich den Eichen-Gerbstoff auch nicht theurer als den Aquila-Gerbstoff. Das Rechenexempel ist in dem letzteren Falle doch ganz klar, und Vorsicht ist, wie in vielen anderen Dingen, so auch hier die Mutter der Weisheit. Die Eichenrinde ist ein altbewährtes Gerbmaterial, dessen Leistung völlig bekannt ist, während Aquila-Extrakt den Ersatz der Eichenrinde bis jetzt nur verspricht. Sollte es daher namentlich für den kleineren Gerber vorläufig nicht doch richtiger sein, sich lieber für den Einkauf bester Eichenrinden zu interessiren, als zu einem zunächst noch nicht genügend ausprobirten Ersatz zu greifen?

Zum Schluß möchte ich Herrn Bösenberg noch bemerken, daß bei seiner Auffassungsweise die chemischen Untersuchungen zu einer ganz leeren Spiegelfechterei herabsinken, gut genug, nach Befinden ausgenutzt und nach Befinden bei Seite geworfen zu werden, je nachdem es paßt oder nicht paßt, wie ein Handschuh, den man auf beiden Seiten tragen kann. Ich möchte nur wissen, wie Herr Bösenberg sich die Sicherheit denkt, die durch eine derartige Untersuchung nach seinem Geschmack dem Konsumenten gegeben werden kann. Wozu läßt Herr Bösenberg seinen Extrakt überhaupt noch in einem Laboratorium analysiren, denn woraus dieser Extrakt zusammengesetzt ist, soll Niemand wissen, und auf den Gerbstoffgehalt soll kein hohes Gewicht gelegt werden.

Ueber die Schwankungen des Wassergehaltes der Fichtenlohen zu verschiedenen Zeiten des Jahres.

Die Versuche über den Wechsel des Wassergehaltes bei Fichtenlohen wurden ganz in derselben Weise angestellt, wie ich das für die Eichenlohen bereits beschrieben habe. Verwendet wurde eine Lohe mittelfeiner Mahlung, die ziemlich arm an Borke war (Nr. 1), ferner eine Lohe sehr feiner, schöner Mahlung, die ebenfalls nicht viel Borke enthielt (Nr. 2), und endlich eine grob gemahlene, borkenreiche Lohe (Nr. 3). Außerdem wurde ein feiner Fichtenlohstaub (Nr. 4) verwendet, der aus der Gerberei des Herrn Müller in Deuben herstammte. Während die drei Fichtenlohen sehr nahezu übereinstimmende Resultate ergaben, stellte sich der Wassergehalt bei dem Fichtenlohstaub im Durchschnitt um etwa 0,7 pCt. niedriger. Ich will hier die Resultate zusammenstellen, die ich für die normalen Fichtenlohen erhielt, die für uns ja das meiste Interesse haben.

Die prozentischen Gehalte an Wasser stellten sich bei den Einzelversuchen folgendermaßen:

Fichtenlohe	Wassergehalt in Prozent:					
	Januar		Februar		März	
	I.	II.	I.	II.	I.	II.
Nr. 1	16,53	16,33	16,42	16,45	16,64	16,45
„ 2	15,69	15,50	15,94	15,84	16,27	15,97
„ 3	17,08	16,90	16,72	16,66	16,72	16,51
Mittel . .	16,43	16,24	16,36	16,32	16,21	16,31

Fichtenlohe	Wassergehalt in Prozent:					
	April		Mai		Juni	
	I.	II.	I.	II.	I.	II.
Nr. 1	12,51	12,90	12,13	12,28	11,02	11,64
„ 2	12,88	12,98	12,75	12,44	11,21	11,87
„ 3	13,09	12,98	12,60	12,24	11,45	11,69
Mittel . .	12,83	12,95	12,49	12,32	11,23	11,73

Fichtenlohe	Wassergehalt in Prozent:					
	Juli		August		September	
	I.	II.	I.	II.	I.	II.
Nr. 1	12,38	13,16	12,83	13,37	13,90	14,19
„ 2	12,61	13,40	12,97	13,48	14,31	14,30
„ 3	12,40	13,25	12,79	13,32	13,71	14,15
Mittel . .	12,46	13,27	12,86	13,39	13,97	14,21

Fichtenlohe	Wassergehalt in Prozent:					
	Oktober		November		Dezember	
	I.	II.	I.	II.	I.	II.
Nr. 1	15,14	15,20	16,27	16,02	16,82	16,62
„ 2	15,13	15,26	16,07	16,03	16,73	16,60
„ 3	14,71	15,03	16,00	15,85	16,63	16,44
Mittel . .	14,99	15,16	16,11	15,97	16,73	16,55

Wir beobachten hier zunächst dieselbe Erscheinung, auf die ich schon bei den Eichenlohen hingewiesen habe. Sowohl in der Versuchsreihe I wie in der Versuchsreihe II sind die Differenzen zwischen den Wassergehalten der drei Einzelproben im Monat Januar und Februar am größten, und zwar beträgt dieser Unterschied im Januar 1,40 pCt. und im Februar 0,80 pCt. Später verkleinern sich die Differenzen mehr und mehr und betragen im Mittel für die folgenden Monate 0,40 bis 0,50 pCt. Bezüglich der Versuchsreihen I und II ist hier in den Monaten Juli bis September auffallend, daß das Mittel der Wassergehalte bei II entschieden größer ist als bei I, während in den dieser Zeit vorhergehenden und nachfolgenden Monaten die Mittel in I und II sich sehr annähernd gleichstellen. Es mag dies vielleicht dadurch bedingt sein, daß die in Versuchsreihe II in den Blechbüchsen aufbewahrten kleineren Lohquantitäten beim Eintritt der kühleren, feuchteren Witterung das Wasser aus der Luft schneller anziehen, als die größeren, in Versuchsreihe I in Säcken aufbewahrten Mengen. Jedenfalls wird durch alle diese kleinen Abweichungen das Hauptresultat unseres Versuches wenig beeinflußt, und wir sehen im Jahresmittel in beiden Versuchsreihen, bei den einzelnen drei Proben und im Durchschnitt, eine sehr große Uebereinstimmung. Die Wassergehalte für die drei Fichtenlohen stellen sich im Jahresdurchschnitt in beiden Versuchsreihen folgendermaßen.

Jahresdurchschnitt für den Wassergehalt:

Fichtenlohe	I.	II.
Nr. 1	14,38 pCt.	14,55 pCt.
„ 2	14,33 „	14,47 „
„ 3	14,49 „	14,59 „
Mittel . .	14,40 pCt.	14,53 pCt.

Im Durchschnitt für Fichtenlohe aus beiden Versuchsreihen 14,47 pCt.

Der bequemeren Uebersicht wegen wollen wir alle aus unseren Versuchen gewonnenen Durchschnittszahlen auf $^1/_2$ pCt. abrunden, und wir erhalten dann hier, wie wir früher für die Eichenlohen die Zahl 13 pCt. erhalten haben, für die Fichtenlohen die Zahl 14,5 pCt. **Im großen Durchschnitt können wir daher für den lufttrockenen, d. h. lagertrockenen Zustand bei Fichtenlohen 14,5 pCt. und bei Eichenlohen 13 pCt. Wassergehalt annehmen.** Dieser Vergleich der Fichtenlohen und Eichenlohen ist ganz besonders interessant, denn wir ersehen aus demselben, daß die Fichtenlohen sich wasserreicher stellen als die Eichenlohen, und zwar durchschnittlich für das ganze Jahr um $1/_2$ pCt.

Hätten wir nun z. B. aus einer großen Reihe sorgfältig und immer mit Berücksichtigung des Wassergehaltes durchgeführter Analysen für die völlig wasserfreie Substanz der Eichenlohen 8,23 pCt. Gerbstoff und für die wasserfreie Substanz der Fichtenlohe 7,50 pCt. Gerbstoff erhalten, so müßten wir zu einem falschen Vergleiche kommen, wenn wir nun die Gerbstoffgehalte für den lufttrockenen Zustand auf gleichen Wassergehalt der Lohen, etwa auf 12 pCt. oder sonst eine Zahl, reduziren wollten. Der Vergleich in lufttrockenem Zustande muß geschehen mit Berücksichtigung der ungleichen Fähigkeit, Wasser festzuhalten, die Eichenlohen und Fichtenlohen zeigen. Da die Fichtenlohen, wie der Gerber sie in der Praxis in der Hand hat, durchschnittlich $1^1/_2$ pCt. Wasser mehr enthalten, als die Eichenlohen unter denselben Verhältnissen, so muß auch der Gerbstoffgehalt bei Vergleichen von mittleren Gehalten auf diesen etwas wasserreicheren Zustand berechnet werden, sonst erscheint der Gerbstoff bei den Fichtenlohen im Verhältniß zu Eichenlohen etwas zu hoch. Wir würden also in vorstehendem Beispiele einen richtigen Vergleich haben, wenn wir sagen, im lagertrockenen Zustand bei Eichenlohen mit 13 pCt. Wasser und bei Fichtenlohen mit 14,5 pCt. Wasser stellt sich der durchschnittliche Gerbstoffgehalt für Erstere auf 7,16 pCt. und für Letztere auf 6,41 pCt.

Berechnen wir nun den mittleren Wassergehalt der Fichtenlohen, wie es nach vorstehenden Versuchen für die einzelnen Monate des Jahres sich ergiebt, so ersehen wir, wenn wir diese Zahlen mit den entsprechenden Zahlen für Eichenlohen vergleichen, daß der größere Wasserreichthum der Fichtenlohen sich zu jeder Zeit des Jahres konstatiren läßt:

	Durchschnittlicher Wassergehalt der		Mehrgehalt der
	Fichtenlohen	Eichenlohen	Fichtenlohen
	pCt.	pCt.	pCt.
Januar	16,34	13,93	2,41
Februar	16,34	14,14	2,20
März	16,26	14,07	2,19
April	12,89	11,42	1,47
Mai	12,41	11,13	1,28
Juni	11,48	10,48	1,00
Juli	12,87	11,78	1,09
August	13,13	12,04	1,09
September	14,09	12,71	1,38
Oktober	15,08	13,74	1,34
November	16,04	14,52	1,52
Dezember	16,64	15,06	1,58
Jahresmittel	14,47	12,92	1,55

Die Eichenlohe stellt sich um 1 pCt. bis 2,4 pCt. trockener als die Fichtenlohe. In den wärmeren Monaten bei den niedrigsten Wassergehalten ist der Unterschied am kleinsten, in den kälteren Monaten bei den höchsten Wassergehalten ist der Unterschied dagegen am größten. Ueberhaupt sind die Schwankungen, denen die Wassergehalte im Laufe des Jahres unterliegen, bei Fichtenlohen etwas größer als bei Eichenlohen. Nimmt man den Unterschied zwischen

den höchsten Gehalten im Dezember und den niedrigsten Gehalten im Juni, so erhält man für Fichtenlohe eine Differenz von 5,16 pCt., für Eichenlohe eine Differenz von 4,58 pCt. Das tritt noch mehr hervor, wenn man für beide Lohen unter den Einzelbeobachtungen die höchsten und niedrigsten Gehalte heraussucht. Bei der Fichtenlohe ist der überhaupt gefundene höchste Gehalt 17,08 pCt., bei der Eichenlohe 15,34 pCt.; die niedrigsten Gehalte sind entsprechend 11,02 pCt. und 10,22 pCt. Die größte überhaupt gefundene Schwankung beträgt demnach für Fichtenlohe 6,06 pCt., für Eichenlohen 5,12 pCt.

Wie ich schon bei den Eichenlohen bemerkte und wie ich hier wiederholen will, dürfen die angeführten Mittel für die einzelnen Monate nicht ohne Weiteres als allgemein gültig aufgefaßt werden, die Vertheilung dieser Zahlen ist abhängig von dem speziellen Witterungsgange des Jahres 1885, dagegen werden wir wohl annehmen können, daß die überhaupt beobachteten Minima und Maxima sich in einem anderen Jahre nicht wesentlich niedriger oder höher stellen werden, als hier gefunden wurde. Speziell aufmerksam möchte ich noch darauf machen, wie gleichartig im Jahre 1885 die Veränderungen der Wassergehalte bei den Fichten- und Eichenlohen verliefen. Im Januar, Februar und März bleibt bei beiden Lohen der ursprüngliche Wassergehalt ziemlich unverändert. Im April tritt namentlich in der zweiten Hälfte des Monats die wärmere Witterung ein und wir sehen bei beiden Lohen den Wassergehalt ziemlich stark sinken und zwar bei der Fichtenlohe um etwa $3^1/_2$ pCt., bei der Eichenlohe um etwa $2^1/_2$ pCt. Im Monat Mai ist die Abnahme, die weiter eintritt, bei beiden Lohen sehr gering und beträgt noch nicht $^1/_2$ pCt. Im Monat Juni haben wir bei beiden Lohen den niedrigsten Wassergehalt, indem gegen die Menge im Mai noch ein Rückgang von 0,93 pCt. für die Fichtenlohen und ein Rückgang von 0,65 pCt. für die Eichenlohen stattfindet. Zu dieser Zeit ist auch der Unterschied im Wassergehalte der Fichtenlohen und Eichenlohen am kleinsten, denn er beträgt jetzt nur 1 pCt. Die kühlere und feuchtere Zeit des Juli, namentlich im letzten Drittel des Monats, bedingt für beide Lohen eine Zunahme des Wassergehaltes, und zwar in beiden Fällen um etwas über 1 pCt. Vom Juli ab ist die Zunahme des Wassergehaltes, entsprechend der Witterung der beiden Lohen, eine regelmäßige, und beide erreichen im Dezember ihr Maximum. Bei dieser Zunahme des Wassergehaltes bleibt die Eichenlohe fortschreitend um eine Kleinigkeit hinter der Fichtenlohe zurück, so daß bei Eintritt des Maximums im Dezember der Unterschied wieder über $1^1/_2$ pCt. beträgt.

Für die Jahreszeiten ergiebt sich folgender Vergleich, den wir, als im Durchschnitt richtig, auch wohl auf andere Jahre übertragen können:

Mittlerer Wassergehalt:

	Fichtenlohen	Eichenlohen
Winter	16,44 pCt.	14,38 pCt.
Frühling	13,85 „	12,20 „
Sommer	12,49 „	11,43 „
Herbst	15,07 „	13,66 „
Jahresmittel (abgerundet)	14,50 pCt.	13,00 pCt.

Entgegnung

auf die Bemerkungen zu dem kurzen Berichte über die zweite Sitzung der Gerbstoff-Kommission.

In Nr. 288 des „Gerber", dem Organ der chemisch-technischen Versuchsstation für Lederindustrie in Wien, sowie auch in dieser Zeitung hat Herr F. Simand Bemerkungen zu dem „kurzen Berichte" über die Verhandlungen in der zweiten Sitzung der Gerbstoff-Kommission veröffentlicht. Es ist mir bis jetzt nicht möglich gewesen, auf diese Bemerkungen eine Entgegnung zu bringen, und doch kann ich den betreffenden Artikel nicht ganz unerwidert lassen. Es möge mir daher gestattet sein, das noch jetzt hier nachzuholen.

In der ganzen Angelegenheit will ich nur dasjenige hervorheben, was mir von allgemeiner Bedeutung zu sein scheint, ohne mehr als nöthig auf die speziellen chemischen Details einzugehen, die den Lesern dieser Zeitschrift doch nicht interessant genug sein dürften.

Zu Punkt Nr. 1 in Betreff des Streites über die Anwendung von Leimlösung oder Hautpulver, zur Fällung des Gerbstoffes bei der Löwenthal'schen Titrirmethode, möchte ich zunächst fragen, warum hat sich hier eine Differenz überhaupt zugespitzt, da die Thatsachen doch so einfach und klar liegen? Herrn Simand gebührt unzweifelhaft das Verdienst, durch gründliche und zahlreiche Versuche nachgewiesen zu haben, daß die Leimlösung zur quantitativen Fällung des Gerbstoffes unbrauchbar sei. Schütze hat Letzteres auf Grund einiger weniger Beobachtungen schon früher und mit Angabe des richtigen Grundes ausgesprochen. Das wissenschaftlich höhere Verdienst gebührt ohne Zweifel Herrn Simand. Damit ist aber doch garnicht gesagt, daß wir noch jetzt in der Leimfällung und den Leimfehlern stecken würden, wenn Herr Simand seine Arbeit nicht geschrieben hätte, oder daß es überhaupt einer solchen Arbeit bedurft hätte, um die Leimfällung aus der Welt zu bringen. Einen Vortheil von dieser Arbeit über die Leimfällung konnten doch nur diejenigen Chemiker haben, die sich früher mit dem Leim wirklich herumgequält und die Leimfehler thatsächlich begangen hatten, nicht aber diejenigen, die von vornherein, sei es nun durch einen glücklichen Zufall oder sonst aus irgend einem Grunde, den Leim ganz vermeden hatten. Zu den letzteren Chemikern gehöre ich. Ich habe nie in meinem

Leben auch nur eine einzige Gerbstoff-Bestimmung mit Leim ausgeführt oder auch nur auszuführen versucht. Eine Leimlösung zur Fällung des Gerbstoffes bei der Löwenthal'schen Methode hat überhaupt in meinem Laboratorium nie existirt und doch hatte ich schon zahlreiche Gerbstoff-Bestimmungen ausgeführt, als die Simand'sche Untersuchung über die Leimfehler erschien. Mir war die Benutzung von Leim von vornherein nicht sympathisch, und da Hammer und Löwenthal außer Leim auch Haut brauchten und es mir sehr bald gelang, gutes brauchbares Hautpulver in größerer Menge zu beschaffen, so habe ich niemals Veranlassung gehabt, anders zu arbeiten als mit Haut. Auf mich hat also die Simand'sche Arbeit gar keinen Einfluß gehabt, und hierin liegt der Grund, warum ich in dem ersten Berichte der Gerbstoff-Kommission so sehr kurz über die Leimangelegenheit hinweg gegangen bin. Als die Gerbstoff-Kommission in Berlin tagte, war die Arbeit des Herrn Simand über die Unbrauchbarkeit des Leims schon erschienen. Ich meinerseits setzte als selbstverständlich voraus, daß man das nach meiner Vorschrift so einfach zu beschaffende Hautpulver zur Fällung benutzen müsse, und wenn Herr Simand damals den Hornschläuchen, die ja gewiß auch ganz gut sein mögen, das Wort redete, so war darauf nur zu erwidern, daß es eines solchen Ersatzes für Thierhaut nicht bedürfe, wenn gutes Hautpulver selbst so leicht zu beschaffen sei. Wir verhandelten ja damals vielfach darüber, die Fabrikation des Hautpulvers einer chemischen Fabrik zu übergeben. Herrn Simand war doch damals meine Darstellungsmethode auch neu. Ich gebe Herrn Simand ohne Weiteres zu, daß für diejenigen Chemiker, die bisher mit Leim arbeiteten, seine Arbeit zur Ursache geworden sein muß, den Leim zu verlassen, daß man aber gegenwärtig nur mit Hautpulver arbeitet, ist sicher nicht darauf allein zurückzuführen. Selbst wenn die Leimmethode brauchbar wäre, würde doch jeder rationell denkende Chemiker das Hautpulver vorziehen, sobald es nur zu haben ist und man durch Benutzung dieses an sich schon natürlichsten Fällungsmittels die immerhin unangenehmen, mehr oder weniger unsauberen Operationen mit dem Leim ganz umgehen kann. In dieser Beziehung bin ich anderer Ansicht als Herr Simand, — doch es kommt ja im Grunde nicht viel darauf an, wer hier Recht hat.

Ich lasse mir den Vorwurf gern gefallen, wenn Herr Simand seine Leimfehler-Untersuchung in meiner Arbeit über die Löwenthal'sche Methode zu wenig berücksichtigt sieht, — ich habe meinen persönlichen Standpunkt eben zu viel dabei vorwalten lassen, für mich hat die Sache kein großes Interesse, aber ich hätte bei einer allgemeinen Darstellung wohl daran denken können, daß vielleicht andere Chemiker mit dem unglücklichen Leim gearbeitet haben konnten. Wenn Herr Simand aber in seinem ersten gegen uns gerichteten Artikel sagte: „Erst auf seine Publikation hin sei die Leimmethode verlassen worden und es werde gewöhnlich unter vollständigem Ignoriren seiner Arbeiten in Fachblättern und Broschüren die von ihm empfohlene Methode zur Ausführung des Gerbstoffs empfohlen und dieselbe sei in Berlin acceptirt worden", — so darf das nicht ungerügt durchgehen.

Der erste Bericht der Gerbstoff-Kommission ist auch eine Broschüre, und ich rechne mich auch zu den Chemikern, die sich in ausgedehntem

Maße mit Gerbstoff-Bestimmungen befassen. Will Herr Simand damit sagen, wir hätten von seinen Resultaten Vortheil gezogen und nachher gethan, als wüßten wir von seinen Arbeiten nichts? Doch wohl. Wenn Herr Simand jetzt mit einer solchen Beschuldigung offen, speziell gegen Herrn Direktor Eberz, hervortritt, so muß ich es diesem selbst überlassen, sich zu rechtfertigen, und ich zweifle nicht, daß derselbe es thun wird. — Wie kann Herr Simand aber, wenn er einen solchen speziellen Fall im Auge hat, dazu kommen, eine ganze Anzahl von Chemikern zu verdächtigen? Ich bedauere, Herrn Simand, dessen Arbeiten ich schätze und immer mit Interesse lese, hier energisch entgegentreten zu müssen, denn ein solches Vorgehen ist doch sicher in keiner Weise zu rechtfertigen und mindestens nicht schön zu nennen.

Zu Punkt 2 möchte ich nur meine Verwunderung darüber ausdrücken, daß Herr Simand so ausführlich bei dem seiner Zeit von Professor Councler und mir aufgestellten Oxalsäure-Verhältniß verweilt. Gewiß — wir haben damals geirrt, nicht weil die Zahl, die wir angaben, schlechter war als die Neubauer'sche Zahl, sondern weil wir überhaupt glaubten, eine solche Zahl aufstellen zu können. Ich freue mich ganz außerordentlich, daß wir damals in diesen, später von uns selbst berichtigten Irrthum verfielen, denn es war ein fruchtbarer Irrthum, aus dem die Erkenntniß des wahren Sachverhaltes entsprang.

Weiter vertheidigt sich Herr Simand sehr weitläufig und gründlich in Bezug auf einen Punkt, wo er gar nicht angegriffen ist. Er demonstrirt nämlich, daß bei der in Wien üblichen Methode es sich für das Resultat gleich bleibt, ob man den Titer mit Eisen oder Tannin stellt. Das ist an sich ganz interessant zu erfahren, denn daraus ist ja ohne Zweifel zu entnehmen, daß die Analysen-Resultate, die man in Wien vor der Vereinbarung erhielt, ebenso richtig gewesen sind wie diejenigen, die man später nach der Vereinbarung erzielte. Aber darauf kommt es ja doch gar nicht an, dasselbe gilt ja auch für die früher von Neubauer, Councler, mir und vielleicht noch manchen anderen Chemikern gewonnenen Zahlen. Herr Simand weiß ja sehr gut, daß man mit Eisen die Titer nicht stellen darf. Wenn man trotzdem richtige Resultate erhielt, so ist das hier zum großen Theil Zufall, und zwar ein glücklicher Zufall, den man sich doch wissenschaftlich nicht zu Gute schreiben darf. Herr Simand giebt das selbst zu, indem er sagt, die Resultate in Wien hätten, so wie die Sache früher lag, einfach dadurch ganz anders werden können, wenn das Personal der ganzen Station auf einmal gewechselt hätte. Das ist ja Alles, was gesagt werden kann, denn wenn die Resultate früher nur zufällig richtig waren und sich dadurch richtig erhielten, daß eine Manipulation sich gewohnheitsmäßig forterbte, so steht eine solche Methode doch nicht gerade auf sehr sicherer Grundlage. Es ist aber auch gar nicht behauptet worden, daß die absoluten Zahlen in Wien früher nothwendig falsch gewesen sein müssen, es ist nur behauptet worden, daß man in Wien früher dieselbe unsichere Grundlage benutzt und eventuell dieselben Fehler gemacht, wie das ja wohl auch in vielen anderen Laboratorien der Fall gewesen sein wird. — Herr Simand giebt das zu, spielt die Frage aber auf ein

ganz anderes Gebiet hinüber, auf dem er gar nicht nöthig hat, sich zu vertheidigen. Meine Zahlen sind vor der Vereinbarung doch erst recht richtig gewesen, und dennoch habe ich mich der Erklärung angeschlossen. Die Erklärung hatte mit der Vergangenheit nichts zu thun, sie sollte nur den Zeitpunkt angeben, von dem gemeinsam vorgegangen würde.

Zu Punkt 3 ist bezüglich der Manipulation zu bemerken, daß Herr Simand seiner Zeit die Vereinbarung selbst mit getroffen. Wenn es also eine unglückliche Idee gewesen ist, auf meine Anregung in Bezug auf diese Manipulation irgend etwas zu beschließen, so kann ich Herrn Simand nicht erlassen, darauf aufmerksam zu machen, daß er mit dafür verantwortlich ist, wenn dabei überhaupt von einer Verantwortung die Rede sein kann. Jedenfalls wirkt es auf mich ganz eigenthümlich erheiternd, wenn Herr Simand unter diesen Verhältnissen jetzt mit einer solchen Befriedigung von dem Beschluß über diese unglückliche Idee Akt nimmt. Die Sache selbst betreffend, so ist es überhaupt ganz einerlei, wie man manipulirt; diejenige Manipulation ist die beste, auf die man am besten eingeübt ist. Die sogenannte Einkubikcentimeter-Methode ist nicht, wie mancher Praktiker denken wird, vielleicht doch etwas schlechter, weil wir sie haben fallen lassen. In meinem Laboratorium wird nach wie vor, auch heute noch, nach der Einkubikcentimeter-Methode gearbeitet, und zwar, wie meine Assistenten und ich bezeugen können, mit bestem Erfolg. Wir haben es mehrfach auch mit der Tröpfelmethode versucht, dieselbe aber immer für uns viel schwieriger und unbequemer gefunden; nicht deswegen, weil sie schlechter ist, sondern weil wir auf das andere Verfahren besser eingeübt sind. Auf das Resultat hat diese Sache gar keinen Einfluß, die Zahlen, auf die eine oder andere Art gewonnen, stimmen überein, sofern man nur Uebung genug hat, überhaupt gleichmäßig zu arbeiten.

Herr Simand findet es für opportun, die Ausführungen Procter's nochmals wiederzugeben, und aus den gesperrt gedruckten Zeilen ersieht man, daß Herr Procter die Tröpfelei für ein mehr wissenschaftliches und vertrauenswürdigeres Verfahren hält, als das Zusetzen nach einzelnen Kubikcentimetern, wie ich es thue. Ob Herr Simand sich dieser sonderbaren Ansicht Procter's anschließt oder nicht, kann ich aus dem Zusammenhange nicht ersehen. Meinem Dafürhalten nach gebührt Herrn Procter das Verdienst, die von mir aufgedeckte Thatsache, betreffend die unsichere Grundlage der Löwenthal'schen Titrirmethode besser ausgedrückt zu haben, als ich es seiner Zeit gethan.

Herr Procter hebt nämlich sehr richtig hervor, daß es in der Hauptsache darauf ankommt, in welcher Weise die Mischung der verdünnten Tannin- und Indigolösung mit der zugesetzten Chamäleonlösung sich vollzieht. Alle Momente, die diese Mischung beeinflussen, wirken auf den Chamäleonverbrauch, man kann ihn größer oder kleiner machen, je nachdem man die Manipulation in Bezug auf Einfließenlassen der Lösung, in Bezug auf Umrühren 2c. 2c. willkürlich ändert. Dabei muß ich aber immer hervorheben, daß die Analysen-Resultate verschiedener Chemiker gut übereinstimmen, wenn nur jeder seine Manipulation gleichmäßig festhält und den Wirkungswerth seiner Titrirflüssigkeit nach Tannin stellt.

Das Tannin wird durch die Chamäleonlösung oxydirt, in dem einen Falle schreitet die Oxydation weiter fort, in dem anderen Falle geht sie nicht so weit, jedenfalls bleibt sie aber immer ganz unvollständig. In welcher Weise die Oxydation speziell vor sich geht, welche Produkte hier oder dort aus dem Tannin entstehen, davon haben wir auch nicht die geringste Ahnung. Wie kann man nun angesichts solcher gänzlichen Unkenntniß des Vorganges, wie Procter thut, von einer normalen Oxydation, von sekundären Wirkungen ꝛc. sprechen, die den größeren oder kleineren Verbrauch bedingen, — ich verstehe das nicht. Warum soll denn diejenige Oxydation des Tannin die normalere sein, bei welcher der Chamäleonverbrauch der geringere ist, d. h., warum soll die Oxydation um so normaler sein, je unvollständiger sie ist?

Die Behauptung hätte noch einen Schein des Rechtes für sich, wenn diese sogenannte normale Oxydation mit dem geringsten Chamäleonverbrauch durch das Tröpfeln und die Manipulation des Umrührens mit dem Glasstab oder der Procter'schen Rührscheibe wirklich von selbst und leicht von Jedermann gleichmäßig zu erreichen wäre. Ich habe beim Tröpfeln aber, wie namentlich auch bei Benutzung der von mir mehrfach geprüften Rührscheibe alle möglichen Werthe gefunden und bin nie früher zu guter Uebereinstimmung gekommen, ehe ich mir nicht das Verfahren im Einzelnen, wie bei der sogenannten Einkubikcentimeter-Methode, genau präzisirte. Deswegen halte ich die Rührscheibe Procter's, die ich sehr schnell wieder abgeschafft habe, auch durchaus für keinen Fortschritt. So schwebt die ganze Sache mit der normalen Oxydation, mit der sekundären Wirkung und dem wissenschaftlichsten, vertrauenswürdigsten Verfahren völlig in der Luft.

Man vergegenwärtige sich nur die schnurrigen Konsequenzen dieser Behauptungen. Ein Gerbmaterial wird in meinem Laboratorium untersucht und ebenso in einem Laboratorium, wo das vertrauenswürdigere Tröpfeln an der Tagesordnung ist, und es ergiebt sich, wie in ähnlicher Weise thatsächlich vorgekommen ist, daß ich z. B. 28,17 finde und dort 28,36 konstatirt wird, — ist es bei dieser fast völligen Uebereinstimmung nicht sonderbar, meiner Zahl nachzusagen, sie verdiene weniger Vertrauen? Jeder praktisch denkende Mensch zieht doch aus solchen vielfach konstatirten Uebereinstimmungen den naheliegenden Schluß, daß das eine Verfahren so gut wie das andere ist, wenn man sich überhaupt nur auf die Sache versteht. Für eine der nächsten Gerberei-Ausstellungen hat Herr Mechaniker Dr. Müncke in Berlin mir versprochen, eine Titrirmaschine zu konstruiren, bei der ein mechanisches Rührwerk und eine Tröpfelvorrichtung in entsprechender Weise zusammenwirken sollen. Der Chamäleonverbrauch wird dann jedenfalls noch geringer und die Oxydation des Tannin noch unvollständiger resp. normaler werden, — ich hoffe sicher, den Preis für die allergrößte Wissenschaftlichkeit beim Titriren schließlich auf diese Art denn doch noch für mich zu erobern!

Den letzten Punkt in Herrn Simand's Artikel berühre ich eigentlich nur ungern, er ist aber gerade derjenige, der praktisch für uns das größte Interesse hat. Nachdem mein kurzer Bericht über

die zweite Sitzung der Gerbstoff-Kommission gedruckt war und ich diesen Bericht Herrn Simand und Herrn Direktor Eitner in Wien zugeschickt hatte, erklärte mir Herr Simand sowohl für sich persönlich wie auch für die Wiener Versuchsstation den Austritt aus der Gerbstoff-Kommission. Es ist gewiß zu bedauern, daß in die soeben erst geschaffene Vereinigung, die doch ohne Zweifel dem Interesse der Allgemeinheit dienen soll, ein solcher Riß gekommen ist. Wenn Herr Simand die Sache indessen so darstellt, als sei unser Vorgehen auf der Dresdener Versammlung und die ihm dabei bewiesene Rücksichtslosigkeit die Ursache davon, daß die Wiener Versuchsstation der Gerbstoff-Kommission nicht erhalten geblieben ist, so muß ich für meine Person dagegen ganz bestimmt Protest einlegen. Herr Simand darf uns nicht die Schuld beimessen für Dinge, die er selbst ganz allein und ohne Grund heraufbeschworen hat. Nachdem wir uns zuerst geeinigt hatten, war doch anzunehmen, daß allen Mitgliedern an dem Bestehen dieser Vereinigung gelegen sei, und es durfte verlangt werden, daß kein Mitglied öffentlich gegen diese Vereinigung auftritt, oder doch wenigstens dann vorher, wie es sich gehört, seinen Austritt anzeigt. Herr Simand hat sich unserer gemeinsamen Erklärung in den Gerber-Zeitungen seiner Zeit nicht angeschlossen. Diese Erklärung war Herrn Simand nicht recht, wir hätten dieselbe wahrscheinlich wohl im Interesse der Einigkeit ganz unterlassen, und wenn Herrn Simand überhaupt nur an dieser Einigkeit etwas lag, so hätte er ja einen darauf bezüglichen Antrag stellen können, er war als Mitglied vollständig berechtigt dazu. Ein solcher Antrag wurde nicht gestellt, dagegen erschien im „Gerber" der Artikel „Einheitliche Gerbstoffbestimmungs-Methode", in welchem Herr Simand uns direkt und indirekt angreift. Der geneigte Leser möge, wenn er sich für diese Sache überhaupt genugsam interessirt, den betreffenden Artikel in Nr. 255 des XI. Jahrganges im „Gerber" nachlesen, und er wird mir sicher Recht geben; der Artikel ist nicht geschrieben, um das Ansehen der soeben geschaffenen Vereinigung zu heben, er spricht nicht dafür, daß dem Verfasser diese Einigung von irgend einem Werth ist.

Sämmtliche Mitglieder der Gerbstoff-Kommission haben in dem betreffenden Artikel nichts weiter gesehen, als einen gegen sie gerichteten Angriff.

Mit diesem Vorgehen war Herr Simand freiwillig aus der Vereinigung ausgetreten — ich habe das nie anders aufgefaßt und nicht verstehen können, warum diese Austrittserklärung erst jetzt kam. Mir ist es nicht begreiflich, wie Herr Simand noch verlangen kann, daß von uns aus, den zuerst Angegriffenen, ihm gegenüber eine Verständigung hätte angebahnt werden sollen. Das wäre eine Rücksichtnahme, die man der höchsten wissenschaftlichen Autorität gegenüber nicht ohne Selbstherabsetzung hätte üben dürfen, wie viel weniger in diesem Falle, wo es sich um die Gegnerschaft eines jungen Chemikers handelte.

Die Vereinigung und die einheitliche Arbeit thun gerade auf unserem Gebiete sehr noth, denn selbst die besseren Methoden ent-

behren ja alle mehr oder weniger derjenigen Schärfe, die die strenge Wissenschaft verlangt. Man kann ungeachtet dessen aber viel Gutes für die Praxis leisten, wenn man diese Methoden einheitlich handhabt. Darin und in der gegenseitigen wissenschaftlichen Verständigung sehe ich den hohen Werth unserer Vereinigung. Ich bin nicht der Ansicht, daß man, ohne fortzuschreiten, starr an dem Alten festhalten soll. Arbeitet Jeder aber nur auf eigene Faust, führt Jeder dasjenige in die Praxis sofort ein, was ihm auf Grund seiner Studien und seiner Versuche richtig erscheint, so wird bei dem in wissenschaftlicher Beziehung doch ohne Zweifel meist ganz urtheilslosen Publikum nichts weiter geschaffen, als Unsicherheit und Verwirrung.

So war es früher, und nach dieser Richtung hin wieder eingelenkt zu haben, ist ein Verdienst, das ich mit aufrichtigem Bedauern Herrn Simand zuerkennen muß.

Ueber Nichtgerbstoffe in Gerbmaterialien.

Mehr als bisher hat man in neuerer Zeit angefangen, auch diejenigen Stoffe zu beachten, welche in unseren Gerbmaterialien und Extrakten neben dem Gerbstoff vorkommen, welche je nach ihrer chemischen Natur und Löslichkeit bei der Herstellung der Gerbbrühen und Extrakte von dem Wasser mit aufgenommen werden und deswegen auch bei dem ganzen Gerbereiprozeß direkt oder indirekt irgend eine Rolle spielen können.

Von solchen Stoffen zu reden, ist im Allgemeinen nichts Neues. In den Fachschriften und Zeitungen, sowie beim mündlichen Meinungsaustausche hörte man ja schon öfter von Extraktivstoffen, von diversen guten oder schädlichen Farbstoffen, von Harz, von fettigen Stoffen und dergleichen Körpern mehr, die alle bald hier, bald dort aus den Gerbmaterialien herstammen sollten und auf die man manche der eigenthümlichen Wirkungen und Eigenschaften dieser verschiedenen Gerbmaterialien nur zu leicht zurückzuführen geneigt war. Mit diesen chemisch klingenden, aber in der Regel ziemlich inhaltslosen Redensarten ist nicht viel genützt. Man kann daraus so gut wie nichts lernen, ja ich möchte sogar behaupten, es bringt der Praxis nur Schaden, wenn man auf gut Glück mit solchen Begriffen um sich wirft, denn man hindert dadurch den Fortschritt in der wahren Erkenntniß und fördert die an sich schon hinlänglich große Verwirrung im nicht chemisch vorgebildeten Publikum.

Als Beispiel möchte ich hier auf die oft ins Feld geführten Extraktivstoffe hinweisen. Wie viele Gerber sprechen nicht von Extrakitvstoffen, und wie oft hat man nicht in neuerer Zeit die anscheinend sehr tiefsinnige Bemerkung gelesen: „Die Gerbstoffe sind es nicht allein, die den Werth eines Gerbmateriales ausmachen, die in den Gerbmaterialien vorkommenden verschiedenen Extraktivstoffe spielen ebenfalls eine große Rolle im Gerbereiprozeß." Was sind nun Extraktivstoffe? Die Antwort darauf ist leicht zu geben. Dieser Begriff stammt aus der älteren Chemie her. Die Chemiker bestimmten in Pflanzenextrakten alle Stoffe, die sie kannten und die sie zu bestimmen verstanden, alles das, was dann noch nachblieb, nannten sie Extraktivstoffe und führten diesen unbekannten, unbestimmbaren Rest auch zuweilen bei Analysen unter der Bezeichnung „Extraktivstoffe" mit Zahlen an.

Die Extraktivstoffe definiren sich also im Sinne der lateinischen Versregel: „Was man nicht dekliniren kann, das sieht man für ein Neutrum an", und die Begriffsbestimmung würde lauten:

„In Extrakten und in Brühen
Spottet manches uns're Mühen,
Alles, was dort unbekannt,
Extraktivstoff wird genannt."

Habe ich in einem Extrakt nur Gerbstoff bestimmt, so ist alles andere Extraktivstoff. Habe ich außer dem Gerbstoff noch Gallussäure und vielleicht auch Zucker und Eiweißstoffe bestimmt, so ist alles, was dann noch nachbleibt, Extraktivstoff u. s. w. u. s. w. Fürwahr, eine tiefe Wissenschaft! Ein Extraktfabrikant hatte sich diese Wissenschaft von der hohen Bedeutung der Extraktivstoffe für den Gerbereiprozeß in ganz trefflicher Weise zu Nutze gemacht. Mir wurde der Vorwurf gemacht, meine Analysen seien unvollständig, weil ich neben dem Gerbstoffgehalt nicht den Gehalt für Extraktiv, stoffe angeben wollte oder konnte, — das sei ein großer Mangel- denn die Extraktivstoffe seien ja bekanntlich so wichtig für den Gerbeprozeß. Nun wohl, der Gerber möge nur diesen allgemeinen Satz von der hohen Bedeutung der Extraktivstoffe sich ohne Einschränkung zu Herzen nehmen, und wir wollen die Extraktivstoffe dann loben und in den Extrakten bestimmen. Was wird die Folge sein? Jeder Extrakt besteht, abgesehen von seinem Wassergehalte und einigen Mineralstoffen, aus Gerbstoff und sogenannten organischen Extraktivstoffen. Ist der Gerbstoffgehalt hoch, so ist der Extrakt natürlich aus diesem Grunde zu empfehlen, ist der Gerbstoffgehalt aber niedrig, so muß ebenso natürlich der Gehalt an Extraktivstoffen hoch sein und — der Extrakt ist dann wieder aus diesem Grunde warm anzupreisen. Gut ist er also immer, und das war's ja wohl, was mein Auftraggeber haben wollte. Probatum est — ein gutes Rezept für Extraktfabrikanten und solche, die es werden wollen, — aber der Gerber bezahlt die Zeche für eine derartige hohle Scheinwissenschaft.

Man verstehe mich nicht falsch. Ich will dem Gerber nicht sagen, diese Stoffe, die neben dem Gerbstoff aus unseren Gerbmaterialien in die Brühen übergehen, sind für den Gerbereiprozeß bedeutungslos. Das wäre eine total falsche Ansicht, die allerdings, vielleicht im Uebereifer für die Gerbstoffe und aus Mangel an nöthigem Sachverständniß hier und da ausgesprochen worden ist. Viele Vorgänge im Gerbereiprozeß und viele Beobachtungen, die man in der Praxis macht, lassen es mehr als wahrscheinlich erscheinen, daß bei verschiedenen Gerbmaterialien, neben der spezifischen Wirkung der besonderen Gerbstoffarten, auch die Wirkung mancher anderen Stoffe in Betracht kommt, die diese Gerbstoffe in größerer oder geringerer Menge begleiten. Wir wissen hiervon aber bis jetzt nicht viel, und wenn wir auf diesem ohne Zweifel überaus wichtigen Gebiete fortschreiten wollen, so dürfen wir uns nicht so leicht mit leeren Redensarten zufrieden geben, wir müssen die wirkliche zuverlässige Wissenschaft zu Rathe ziehen, und vor allen Dingen müssen auch speziell nach dieser Richtung hin zielende, wissenschaftlich-technische Untersuchungen im Interesse der Gerberei ausgeführt werden.

Man muß es gewiß mit großer Freude begrüßen, wenn jetzt in der gedachten soliden Art und Weise ein Anfang gemacht worden ist. In Nr. 293 des Wiener „Gerber“ findet sich eine Untersuchung des Herrn B. Kohnstein, die den Titel führt: „Beitrag zur Kenntniß der säurebildenden Stoffe in den Gerbbrühen“. Dieser Artikel bietet dem praktischen Gerber des Interessanten viel und kann ihn zugleich lehren, wie solche Dinge zu ihrer Lösung richtig behandelt werden müssen. Herr Kohnstein sucht zunächst die Frage zu beantworten: „Woher rührt die Säure, welche sich in Gerbbrühen bildet?“ — und hieran anknüpfend behandelt er die weitere Frage: „Bleibt der Gerbstoffgehalt einer Gerbbrühe unverändert, wenn die Brühe in Gährung übergeht, oder wird der Gerbstoff bei der Gährung zum Theil zersetzt? Ehe ich auf die Mittheilung der Resultate dieser wichtigen Untersuchung eingehe, möchte ich zuerst einige Bemerkungen vorausschicken, die den Gerber über die Auffassung dieser Fragen selbst etwas orientiren sollen.

Es ist ja wahr, unsere Gerbmaterialien sind, abgesehen vom Gerbstoffgehalte, im speziell gerberischen Interesse noch so gut wie gar nicht untersucht, und wir wissen nicht viel von allen anderen Stoffen, die die Gerbstoffe hier begleiten. Ziehen wir indessen die Pflanzenchemie und speziell die Pflanzenphysiologie zu Rathe, so lassen sich doch eine Anzahl nicht unrichtiger Gesichtspunkte aufstellen, welche auch für die gestellte Frage nach den säurebildenden Stoffen und den günstigeren oder ungünstigeren Bedingungen für Gährung verschiedener Gerbbrühen maßgebend sein müssen Rinden und Hölzer, die wir zum Gerben benutzen, wachsen ja nicht speziell nur deswegen, um in der Lederproduktion verwendet zu werden. Der Rinden- und Holzkörper unserer Bäume dient während der Lebensthätigkeit der Pflege zur Fortleitung und gelegentlichen Aufspeicherung der organischen und mineralischen Pflanzennährstoffe. Diese Pflanzennährstoffe müssen wir, je nach dem Alter und der Natur der Rinden und Hölzer auch bis zu einem gewissen Grade nach den Jahreszeiten wechselnd, in unseren Gerbmaterialien neben dem Gerbstoff antreffen. Wir können die wichtigsten dieser Körperklassen ganz gut charakterisiren, wir wissen von ihrer Bedeutung für das Pflanzenleben ganz bedeutend mehr wie vom Gerbstoff, dessen physiologische Rolle noch ganz dunkel ist.

Hier haben wir unter den Nichtgerbstoffen zunächst in allen Hölzern und Rinden neben dem Gerbstoff die sogenannten **Kohlehydrate**, das ist eine Familie von organischen Körpern, zu denen, außer dem Zellstoff selbst, die verschiedenen Zuckerarten, die Gummiarten, das Dextrin und namentlich auch das Stärkemehl gehören. Diese Körper, die zum Theil löslich, zum Theil unlöslich sind, haben die Eigenthümlichkeit, im Pflanzenkörper vielfach in einander überzugehen. Auch außerhalb des Pflanzenkörpers können solche Umwandlungen leicht hervorgebracht werden, namentlich verwandeln sich viele löslichen und gelösten Kohlehydrate gern zuletzt in Zuckerarten. Außer diesen Kohlehydraten und ferner solchen Körpern, die in Kohlehydrate übergehen können, oder die bei der Zersetzung leicht Kohlehydrate abspalten, müssen wir in jedem Rinden- oder Holzextrakte

auch Körper aus der **Gruppe der sogenannten Eiweißstoffe, oder Abkömmlinge derselben,** haben.

Die Menge dieser letzteren, jederzeit Stickstoff enthaltenden Stoffe ist immer verhältnißmäßig klein, wie man aus dem geringen Stickstoffgehalte der Rinden und Holzextrakte schließen kann. Die Bedeutung dieser Körper für das Pflanzenleben ist deswegen aber nicht gering anzuschlagen, und wir sind über den Wechsel des Gehaltes an Eiweißstoffen in Hölzern und Rinden im Allgemeinen ebenso gut unterrichtet, wie über den Wechsel im Gehalte an Kohlehydraten. Ferner müssen wir in jedem Holz- oder Rindenauszuge auch gewisse mineralische Pflanzennährstoffe haben **und unter diesen sind wieder die Kalisalze und die phosphorsauren Salze als ganz besonders wichtig hervorzuheben.**

Alle diese Körper aus den drei Gruppen finden sich neben Gerbstoff in jedem Holzextrakte und Rindenextrakte, und dazu kommt dann noch eine gewisse Menge uns nicht näher bekannter Stoffe, die sich vorläufig der Betrachtung ganz entziehen.

Nun können wir folgende Regeln aufstellen, die sich wenigstens bei unseren Holzarten im Allgemeinen stets bewähren werden. In den Rinden finden sich die größten Mengen Gerbstoff in den innersten Lagen, was der Gerber Fleisch nennt, und ebenso ist es mit den Kohlehydraten, Eiweißkörpern und mineralischen Pflanzennährstoffen. Alle diese Stoffe sind in den Rinden überhaupt in größerer Menge vorhanden, als in Hölzern gleichen Alters. Im Holz findet man, umgekehrt wie bei den Rinden, die größten Mengen Gerbstoff in den älteren Schichten, die größten Mengen Kohlehydrate, Eiweißstoffe und Mineralstoffe, aber, ebenso wie bei den Rinden, in den jüngeren Schichten. Bei den Rinden ist außerdem zu bemerken, daß, soweit es sich um borkefreie, glatte Rinde handelt, der größte Gehalt an Gerbstoff in den eigentlichen Stammpartien stattfindet, nach oben hin, in die Aeste hinein, nimmt der Gerbstoffgehalt ab, während der Gehalt an den anderen Stoffen einer solchen Abnahme nicht unterliegen wird.

Da man nun in der Gerberei diejenigen Materialien bevorzugt, die besonders reich an Gerbstoff sind, so lassen sich zunächst nur einige durchgreifende Eigenthümlichkeiten für Holz- und Rinden-Gerbmaterialien leicht verstehen. Aus guten Rinden wird man immer neben viel Gerbstoff auch viel von den angegebenen anderen Stoffen extrahiren. Aus schlechten, borkigen Rinden wird man nicht nur wenig Gerbstoff, sondern auch wenig von den sogenannten Nichtgerbstoffen in die Brühen erhalten. Aus Astrinden wird man im Verhältniß zu dem Gerbstoff jedenfalls mehr Nichtgerbstoffe erhalten, als aus guten Stammrinden. Aus altem Holz, z. B. Eichenkernholz, wird man im Verhältniß zum Gerbstoff die geringste Menge der begleitenden Stoffe erhalten; dieses Verhältniß ändert sich bei schwächeren Stämmen mehr und mehr zu Gunsten der Nichtgerbstoffe, so daß schließlich bei jüngerem Holze diese Nichtgerbstoffe vollständig in den Vordergrund treten werden. Bei Extrakten aus saftigen, fleischigen Rinden, sowie bei Extrakten aus älterem Kernholz, welche beiderseits das für die Extraktfabrikation in Bezug auf Gerbstoff ausgiebigste Material abgeben, tritt der Unterschied zwischen Rindenextrakt und Holzextrakt am klarsten zu Tage — im Rindenextrakt

neben dem Gerbstoff viel von den begleitenden Nichtgerbstoffen, im Holzextrakt ein sehr starkes Zurücktreten der Nichtgerbstoffe gegen die Gerbstoffe selbst. Das sind lauter Beziehungen, die sich aus allgemein physiologischen Gesichtspunkten ergeben und die, wie ich hier außerdem noch bemerken will, durch die Bestimmung der Gesammtmenge der Nichtgerbstoffe sich recht wohl bestätigen lassen.

Wie wir gesehen haben, finden sich in allen Gerbmaterialien neben dem Gerbstoff eine gewisse Menge begleitender Stoffe. Kohlehydrate, eiweißartige Stoffe und mineralische Bestandtheile sind unter diesen Nichtgerbstoffen immer vorhanden und gehören zu denjenigen, die in die Brühen übergehen müssen. Vergegenwärtigen wir uns ferner, wenn wir nach den säurebildenden Stoffen der Brühen fragen, was wir von sauren Gährungen überhaupt wissen, und was uns von der Natur der Gerbstoffe bekannt ist. Die Gährungen werden hervorgebracht durch mikroskopische Organismen, die sich in den gährenden Flüssigkeiten entwickeln. Indem diese mikroskopischen Organismen sich hier entwickeln, werden gewisse organische Stoffe, die ihnen als Nahrung dienen, zersetzt, und es treten dann bei sauren Gährungen verschiedene Säuren als Zersetzungsprodukte auf. Nun sind in allen Flüssigkeiten, welche Kohlehydrate, gewisse organische oder unorganische Stickstoffverbindungen und mineralische Nährstoffe, namentlich Kalisalze und phosphorsaure Salze, enthalten, die Bedingungen zu sauren Gährungen, wenn die organischen Fermente, d. h. die mikroskopischen Keime, hinzutreten, auf das Vollständigste gegeben. Wir beobachten im praktischen Leben und bei mannigfaltigen technischen Vorgängen außerordentlich oft, daß unter den genannten Bedingungen Säurebildung eintritt. Wir wissen auch, daß unter diesen Verhältnissen die Kohlehydrate, d. h. die zuckerartigen Stoffe und ihre Verwandten es sind, welche direkt oder indirekt das Material zur Säurebildung hergeben, — die Kohlehydrate verschwinden in den Flüssigkeiten und die Säuren treten auf.

Es müssen also auch in den Gerbbrühen, wie man von vornherein annehmen muß, durch die Anwesenheit der Kohlehydrate (zuckerartige Stoffe 2c.), durch die Anwesenheit von Stickstoff-Verbindungen und durch das gleichzeitige Vorhandensein gewisser Mineralstoffe die Bedingungen zu einer sauren Gährung ohne Weiteres erfüllt sein. Wir werden mit allergrößter Wahrscheinlichkeit voraussetzen dürfen, daß es auch hier die Kohlehydrate sind, die das Material zur Säurebildung hergeben. Diese Voraussetzung hat Herr Kohnstein durch positive Versuche in seiner interessanter Arbeit*) ganz bestimmt bestätigt.

Manche Gerber mögen wohl angenommen haben, daß bei der Säurebildung der Gerbstoff zum Theil das Material für die Säure hergiebt, oder daß der Gerbstoff sich in Säure verwandelt. Vom chemischen Standpunkte aus ist die erstere Ansicht nicht wahrscheinlich, denn wir wissen ja z. B. vom Tannin und auch vom Eichengerbstoff, daß die frühere Annahme, nach welcher sich aus diesen Körpern leicht Zucker abspaltet, durchaus falsch ist. Die zweite Ansicht, daß der Gerbstoff sich in Säure verwandelt, ist von vornherein ganz unhaltbar.

*) „Gerber" Nr. 293.

Anders liegt die Sache freilich, wenn man die Frage aufwirft, ob der Gerbstoff sich in gährenden Brühen nicht mit der Zeit zum Theil zersetzt und dadurch ein gewisser Antheil für den Betrieb verloren geht. Diese Frage läßt sich so ohne Weiteres durchaus nicht abweisen, sie ist für die Gerberei von großer Bedeutung und bildet jedenfalls die Veranlassung zu der allerdings chemisch falsch ausgedrückten Kontroverse über die Flüchtigkeit oder Nichtflüchtigkeit des Gerbstoffes, die vor einiger Zeit in den Fachblättern eine Rolle spielte. Es ist ja recht wohl denkbar, daß in den Gerbbrühen ein Theil des Gerbstoffes durch sekundäre Prozesse zersetzt wird und somit verloren geht. Voraussagen kann das Niemand, und es ist daher sehr verdienstlich, daß Herr Kohnstein in seiner Arbeit auch in Bezug auf diese Seite der Sache direkte Versuche angestellt hat.

Eichenrinden- und Fichtenrindenbrühen wurden bei den Kohnstein-schen Versuchen zunächst mit geglühter Magnesia behandelt. Die Magnesia bindet den Gerbstoff, die eventuell vorhandene Gallussäure und einige andere organische Körper, namentlich solche von saurem Charakter. Das Filtrat der mit Magnesia geschüttelten Brühen ist farblos, und in diesem Filtrate lassen sich nun die zuckerartigen Körper nachweisen. Nimmt man eine Lösung von Kupfervitriol, setzt derselben etwas Weinsäure und einen Ueberschuß von Aetzlauge zu, so erhält man eine tiefblaue Flüssigkeit, die den Namen Fehling'sche Lösung führt und die sehr geeignet ist, Zuckerarten zu erkennen und quantitativ zu bestimmen. Traubenzucker zu dieser Fehling'schen Lösung gebracht und mit derselben gekocht, bewirkt schon nach relativ kurzer Zeit eine Veränderung der ursprünglich tiefblauen Farbe; die Flüssigkeit trübt sich und scheidet einen intensiv rothen Körper aus, der sich als Niederschlag zu Boden setzt. Bei dem Kochen der Fehling-schen Lösung mit Traubenzucker wird der Traubenzucker selbst durch Sauerstoff-Aufnahme oxydirt, das Kupferoxyd in der blauen Lösung wird reduzirt, es giebt Sauerstoff ab und geht in unlösliches rothes Kupferoxydul über. Man kann in dieser Weise auch auf die Menge des Traubenzuckers schließen, die in der ursprünglichen zu prüfenden Substanz vorhanden war. Wie Traubenzucker, so verhalten sich auch einige andere Zuckerarten. Wenn man daher die Filtrate der mit Magnesia geschüttelten Brühen mit der Fehling'schen Lösung, wie Herr Kohnstein that, quantitativ untersucht, so hat man die Gesammtmenge der in der Brühe enthaltenen, durch die Fehling'sche Lösung oxydirbaren Stoffe bestimmt, oder man hat, einfacher ausgedrückt, die Gesammtmenge der traubenzuckerartigen Körper bestimmt. Die Menge dieser traubenzuckerartigen Körper ist, wie sich voraussetzen läßt, in den verschiedenen Gerbmaterialien nicht gleich, bestimmtere Angaben hierüber sollen demnächst von der Wiener Versuchsstation aus publizirt werden.

Außer dem Zucker bestimmte Herr Kohnstein in seinen Gerbbrühen den Gehalt an Gerbstoff, die Menge der unorganischen Bestandtheile, und später, nachdem in den Brühen die Gährung eingetreten war, wurde die Gesammtmenge der flüchtigen und nicht flüchtigen Säuren nach der Methode festgestellt, welche Herr Kohnstein und Herr Simand vor einiger Zeit ausgearbeitet haben.

Die Gährung wurde zum Vergleich einerseits in gewöhnlichen, unveränderten Brühen eingeleitet, andererseits in denselben Brühen, nachdem man ihnen vorher durch Schütteln mit Magnesia den Gerbstoff entzogen hatte. Wir haben also einen Gährungsversuch einer und derselben Brühe bei Gegenwart und bei Abwesenheit des Gerbstoffs, — auf diese Art mußte sich die Beseitigung des Gerbstoffs bei der Gährung herausstellen.

Die zum ersten Versuche verwendeten Fichtenbrühen zeigten in 100 Kubikcentimetern vor der Gährung folgende Zusammensetzung:

	I. Unveränderte Fichtenbrühe Prozent	II. Mit Magnesia behandelte Fichtenbrühe Gramm
Gerbstoff (als Tannin ausgedrückt)	0,66	—
Gesammtmenge der organischen Stoffe . .	2,876	0,804
Traubenzuckerartige Körper (als reiner Traubenzucker berechnet)	0,129	0,129
Mineralstoffe	0,058	0,060

Die beiden Brühen wurden zu je 1/4 Liter in zwei Glasflaschen gebracht, die mit einem Kautschukstöpsel versehen waren, durch dessen Bohrung ein Trichterröhrchen führte, das mit gereinigter und getrockneter Baumwolle verschlossen war, damit nur eine reine, von Staubtheilen freie Luft zu den Flüssigkeiten zutreten konnte. Die Gährung wurde eingeleitet durch Zubringen eines Tropfens Milchsäure-Ferment, herrührend von einer Weißbeize. Darauf blieben die Flaschen genau unter denselben Verhältnissen vierzehn Tage lang stehen. Nach Ablauf dieser Zeit wurden die Flüssigkeiten von Neuem untersucht, die durch Magnesia von Gerbstoff vorher befreite Brühe war trübe und zeigte deutliche saure Reaktion.

Es wurden nun gefunden in 100 Kubikcentimetern:

	I. Prozent	II. Gramm
Gerbstoffe (als Tannin ausgedrückt)	0,62	—
Traubenzuckerartige Körper (als reiner Traubenzucker berechnet)	0,061	0,020
Gesammtmenge der gebildeten Säuren (als Milchsäure berechnet)	0,039	0,080
Von den traubenzuckerartigen Körpern sind während der Gährung zersetzt	0,068	0,109

Man sieht also zunächst, daß der Gerbstoffgehalt der Brühe I vor der Gährung und nach der Gährung annähernd gleich groß ist. Der Gerbstoff wird also bei der sauren Gährung unserer Brühe jedenfalls nicht wesentlich zersetzt*), er kann daher auch nicht das Material sein, aus dem die Säuren hervorgehen. Daß die Anwesenheit des Gerbstoffs überhaupt keine Bedingung für den Eintritt und Verlauf der Gährung bildet, geht ohne Weiteres aus dem Vergleich der Brühe II und I hervor, — die Brühe II enthält gar keinen Gerbstoff, und doch ist die Säurebildung eingetreten, ja sie ist sogar stärker eingetreten als in der Brühe I, wo der Gerbstoff zugegen

*) Hierüber müssen jedenfalls noch mehr Untersuchungen angestellt werden.

war. Aus letzterem Umstande wird man schließen können, daß der Gerbstoff die Säurebildung bis zu einem gewissen Grade mäßigt oder verlangsamt. Diese Thatsache hat Herr Kohnstein noch durch eine ganze Anzahl weiterer und in derselben Weise ausgeführter Versuche bestätigt. Bei Brühen, die er durch kalte oder heiße Auslaugung aus Fichten- und Eichenrinden erhielt, zeigte sich jedesmal die Säurebildung in der durch Magnesia von Gerbstoff befreiten Probe stärker, als in der nicht mit Magnesia behandelten Probe, die den gesammten Gerbstoffgehalt noch unverändert enthielt. Auf diese Zahlen will ich hier nicht näher eingehen, der Leser, welcher sich für die Sache näher interessirt, möge dieselben im Originale im „Gerber“ einsehen.

Die traubenzuckerartigen Körper waren ursprünglich in den Brühen I und II (mit und ohne Gerbstoff) vor der Gährung in gleicher Menge vorhanden. Nach der Gährung ist ein ganz beträchtlicher Theil dieser Körper aus der Flüssigkeit verschwunden, und an Stelle derselben sind flüchtige und nichtflüchtige organische Säuren aufgetreten. Die Zersetzung der traubenzuckerartigen Substanzen ist in der gerbstofffreien Brühe II größer als in der gerbstoffhaltigen Brühe I, — dementsprechend ist die Menge der gebildeten Säuren bei II größer als bei I. Je mehr von den traubenzuckerartigen Körpern zersetzt wird, um so mehr Säure wird gebildet, diese Körper sind es also auch, welche nach der vorliegenden Arbeit als die Säurebildner in unseren Brühen zu betrachten sind. Der Gerbstoff ist bei der Säurebildung selbst nicht betheiligt, er verändert seinen Gehalt bei der sauren Gährung nicht wesentlich und übt nur auf die Entstehung der Säuren aus den traubenzuckerartigen Stoffen einen mäßigenden, verlangsamenden Einfluß aus. Neben den organischen Säuren hat Herr Kohnstein in Gerbbrühen und bei Gährungen von Extraktlösungen auch das Auftreten von Kohlensäure und Alkohol nachgewiesen, ein weiterer Beweis dafür, daß wir es bei der Säurebildung in unseren Brühen mit Gährungen zu thun haben, wie sie auch sonst unter Verbrauch von Kohlehydraten vielfach vorkommen.

Wir brauchen nun für unsere Vorstellung die Resultate der Kohnstein'schen Untersuchung durchaus nicht auf die traubenzuckerähnlichen Körper zu beschränken. Wir brauchen uns die Sache nicht so zu denken, als ob nur diese Zuckerarten, die, wie der Traubenzucker, die Fehling'sche Lösung direkt reduziren, als säurebildende Stoffe für uns anzusprechen sind. Das wäre eine nicht nur einseitige, sondern auch positiv falsche Auffassung der Sachlage. Außer den direkt die Fehling'sche Lösung reduzirenden Zuckerarten haben wir auch andere Zuckerarten und lösliche Kohlehydrate, welche in manchen Gerbmaterialien vorauszusetzen sind, und die ebenfalls mehr oder weniger leicht, wie wir wissen, zum Theil in Säuren übergehen können. Namentlich ist aber darauf hinzuweisen, daß das Stärkemehl als ein säurebildender Stoff aufzufassen ist. Stärkemehl ist einer der im Pflanzenreiche verbreitetsten Körper, in Rinden und Hölzern fehlt er nie vollständig und kommt hier, wie die mikroskopische Beobachtung lehrt, zu gewissen Zeiten, namentlich in den für uns werthvolleren Gerbrinden und in jüngeren Hölzern und Holzschichten in ziemlich ansehnlichen Quantitäten vor. Von

dem Stärkemehl ist es aber zu bekannt, wie leicht dasselbe in andere, in Wasser lösliche Kohlehydrate übergeht und wie leicht dasselbe auch sonst zu Säurebildung Veranlassung geben kann. Wenn wir Gerbmaterialien mit heißem Wasser extrahiren, so geht die Substanz des Stärkemehls, wie ich selbst beobachtet habe, oft in großer Menge in den Extrakt über. Wenn wir Lohe mit Gerbbrühen oder Wasser behandeln und stehen lassen, wie das in den Gerbereien geschieht, so muß das in den Zellen enthaltene Stärkemehl unter dem Einfluß der zuerst gebildeten Säuren oder der Fermente sich verändern, die Substanz desselben wird sich lösen und selbst zur Säurebildung dienen. Direkt reduzirende Zuckerarten, die wir in Gerbbrühen und Extrakten finden, werden gewiß in vielen Fällen zum Theil erst aus dem Stärkemehl entstanden sein, und müssen wir daher das Stärkemehl vor allen Dingen mit zu den säurebildenden Stoffen rechnen.

Wenn der Gerber nun weiß, daß die Kohlehydrate (viele Zuckerarten, gummiartige Körper, Stärkemehl 2c.) es vornehmlich sind, welche zur Säurebildung in den Brühen Veranlassung geben, und wenn wir ferner die allgemeine Vertheilung dieser Stoffe im Pflanzenkörper recht wohl zu beurtheilen im Stande sind, so werden wir uns nun auch erklären können, warum das eine Gerbmaterial, warum der eine Extrakt leichter und besser saure Brühen liefert, als andere Gerbmaterialien und andere Extrakte. Es ist nun verständlich, warum die Fichten- und Eichenrinden ganz besonders geeignet sind zur Schwellung der Häute, denn sie verdanken diese Eigenschaft den in allen guten Rinden neben dem Gerbstoff in größerer Menge vorhandenen säurebildenden Kohlehydraten. Wir werden auch verstehen, warum Extrakte aus älterem Eichenholz, warum Quebrachoholz und Quebrachoholz-Extrakt diese Eigenschaft nicht zeigen, denn in diesen Hölzern ist unter den löslichen Stoffen der Gerbstoff der Hauptbestandtheil, die säurebildenden Kohlehydrate sind aber hier im Minimum vorhanden. Wir können ferner verstehen, warum z. B. schon der Natur der Sache nach das Verhältniß zwischen Gerbstoff und Nichtgerbstoffen wechseln muß bei Eichenholz-Extrakten, je nach dem Material, das verarbeitet wird. Je jünger oder schwächer das extrahirte Holz, um so mehr treten die Nichtgerbstoffe und mit ihnen die säurebildenden Kohlehydrate hervor, um so mehr wird auch ein solcher Holzextrakt die Eigenschaft der Säurebildung zeigen müssen. Bei käuflichen Extrakten ist allerdings zu beachten, daß die Säurebildung in denselben zuweilen verhindert und das natürliche Verhältniß zwischen Gerbstoff und Nichtgerbstoffen verändert wird durch allerlei Stoffe, die man ihnen bei der Fabrikation zusetzt — ein Kapitel, dessen nähere Besprechung hier jetzt zu weit führen würde; wir werden aber im Allgemeinen jedenfalls gut thun, den Extrakten ohne solche Zusätze, die ihre natürlichen Eigenschaften möglichst bewahrt haben, den Vorzug zu geben. Endlich wird nun der Gerber, wenn er sich dieses ganze Thema näher überlegt, auch leicht einsehen können, warum es schon in Anbetracht einer größeren oder geringeren Säurebildung oft zweckmäßig sein muß, Extrakte und Gerbmaterialien ungemischt oder gemischt zu verwenden, hierbei darf aber natürlich nicht vergessen werden, daß auch die spezifische Wirkung verschiedener Gerbstoffe an sich bei einer vorzunehmenden Mischung sehr wesentlich mit in Frage kommen wird.

Ueber Fichtenrinden-Extrakte.*)

Am Ende des vorigen Jahres hatte ich Gelegenheit, Fichtenloh-Extrakte aus der „Ersten österreichischen Fichtenloheextrakt-Fabrik“ näher zu untersuchen, und zwar waren es eine Reihe von Proben, die mir diese Fabrik selbst eingeschickt hatte. Dies veranlaßte mich zu einem genaueren Studium des Artikels, den Herr Direktor Eitner unter der Ueberschrift „Ueber Fichtenloh-Extrakt“, insbesondere über den Fichtenloh-Extrakt der „Ersten österreichischen Fichtenloheextrakt-Fabrik in Klagenfurt“ schon früher in Nr. 283 des Wiener „Gerber“ veröffentlicht hatte; die ganze Sache interessirte mich in hohem Grade, und wenn man die klaren und einleuchtenden Auseinandersetzungen in dem betreffenden Artikel Eitner's liest, so wird man zugestehen müssen, daß sich Herr Direktor Eitner hier, indem er sich so erfolgreich der Fichtenloheextrakt-Frage angenommen, ein ebenso großes Verdienst um die Gerbereipraxis wie um die Frage nach der besseren und intensiveren Ausnutzung unserer einheimischen Gerbmaterialien erworben hat.

Hiernach kann man wohl kaum einen Zweifel hegen, daß die Fichten-Extrakte — mögen es nun von Fabriken bezogene oder in den Gerbereien selbst hergestellte Produkte sein — sich in dem von Eitner angegebenen Sinne in der Praxis bewähren werden. Geschieht Letzteres aber, so wird der jetzt sowohl von den forstlichen Produzenten wie auch von den gerberischen Konsumenten vielfach doch noch recht gering geachtete Fichtengerbstoff einer ganz anderen Werthschätzung unterliegen. Der Gerber wird durch Zuhülfenahme der stärkeren Fichtenextrakt-Brühen seinen Betrieb vielfach zeitgemäßer und rentabler einrichten können. Mit dem größeren Konsum des

---

*) Mit dem heutigen Artikel beginnt eine Reihe von Abhandlungen über die Gewinnung, den Werth und die Art der Anwendung der Fichtenrinden-Extrakte, über welche unser geschätzter Mitarbeiter, Herr Prof. von Schroeder, in letzter Zeit sehr eingehende Studien gemacht hat. Bei den durch ganz Deutschland verbreiteten, in sehr reichem Maße vorhandenen Fichtenwaldungen wird dieser billige Extrakt, den man erst jetzt in größerem Maßstabe zu fabriziren beginnt, voraussichtlich binnen kurzer Zeit zu einer hohen Bedeutung gelangen, um so mehr, da er sich zu sehr vortheilhaften Vermischungen mit anderen Gerbstoffen sehr gut eignet, und dürften daher diese Artikel vorzugsweise das Interesse unserer geehrten Leser in Anspruch nehmen. Die Red.

einheimischen Gerbmateriales würde naturgemäß die Aufmerksamkeit der Forstverwaltungen sich demselben auch mehr als jetzt zuwenden; das eigene Interesse würde dann dafür Sorge tragen, daß nicht, wie noch oft geschieht, ein so großer Prozentsatz der bei uns gewachsenen Rinden zum Theil ganz ohne Grund nutzlos verloren geht. Wenn die Fichtenloheextrakt-Fabrikation es dem Gerber in Zukunft wirklich ermöglicht, den Fichtengerbstoff mit besserem Nutzen als bisher zu verwenden, so unterliegt es wohl kaum einem Zweifel, daß unsere doch zu einem recht großen Theil aus Fichten bestehenden Waldungen diesen Gerbstoff auch entsprechend in ganz ausreichenden Mengen zu liefern im Stande sein werden.

Auf der letzten Wanderversammlung des Verbandes sächsischer Lederproduzenten brachte ich die Fichtenextrakte zur Sprache und suchte ich auf Grund der vorliegenden chemischen Untersuchungen, auf Grund allgemeiner theoretischer Betrachtungen und mit Beziehung auf die erwähnte Eitner'sche Arbeit den anwesenden Herren klar zu machen, worin die allgemeine Bedeutung der Fichtenloh-Extrakte zu suchen ist. Das angeregte Thema fand dort sehr lebhaften Anklang, was man namentlich aus der animirten Debatte und auch daraus schließen konnte, daß zuletzt der Beschluß gefaßt wurde, die Fichtenloheextrakt-Frage auch für die Zukunft nicht aus dem Auge zu verlieren. Indessen konnte ich mir bei dieser Gelegenheit doch nicht verhehlen, daß die meisten, wo nicht sämmtliche der ziemlich zahlreich anwesenden Mitglieder des Verbandes von der ganzen Sache erst jetzt durch meine Auseinandersetzungen zum ersten Mal Notiz erhielten. Wenigstens konnte ich nicht bemerken, daß eine auch nur irgendwie nähere Bekanntschaft mit dem zur Sprache gebrachten Gegenstande vorhanden war.

Auf die letztere Wahrnehmung hin werde ich auch gewiß nicht fehlgreifen, wenn ich annehme, daß unter den Lesern dieser Zeitung, namentlich soweit es Besitzer kleinerer Gerbereien betrifft, noch recht viele vorhanden sein werden, denen die Fichtenloh-Extrakte bis jetzt ziemlich unbekannt geblieben sein dürften. Da es sich nun hier, wie ich bereits andeutete, um eine nach verschiedenen Richtungen hin hochwichtige praktische und wirthschaftliche Frage handelt, so möge es mir in Folgendem erlaubt sein, nicht nur meine eigene Untersuchung der Extrakte mitzutheilen, sondern auch die wichtigsten allgemeinen Gesichtspunkte zusammenzufassen, welche die gerberische Bedeutung des Fichtenloh-Gerbstoffes und der Fichtenloh-Extrakte bedingen. Letzteres entnehme ich natürlich dem angeführten Eitner'schen Artikel, beabsichtige damit aber nur, auch meinerseits nach Kräften anzuregen, nicht aber die Lektüre der Originalarbeit selbst überflüssig zu machen. Ich möchte im Gegentheil alle diejenigen Leser dieser Zeitung, welche sich für praktische Verwendung der Fichtenloh-Extrakte näher zu interessiren beabsichtigen, speziell darauf aufmerksam machen, daß sie sich die Eitner'sche Arbeit am einfachsten von der Klagenfurter Fichtenloh-extrakt-Fabrik selbst verschaffen können, indem ein Separatabdruck dem Prospekte der Fabrik zweckentsprechend beigefügt ist. Der Gerber wird hier ziemlich viele praktische Winke und Spezialanweisungen finden. Die Letzteren zu reproduziren, kann durchaus nicht meine Aufgabe sein, ziehe ich aber in Betracht, was ich bis jetzt von

Praktikern über diesen Gegenstand häufig gehört habe, so möchte ich meine Ansicht wohl dahin aussprechen, daß der Grund, warum die ja auch schon anderwärts früher seit einer Reihe von Jahren fabrizirten Fichtenloh-Extrakte bei uns in der Praxis so wenig Anklang gefunden, viel weniger in dem Umstande zu suchen ist, daß ihre Qualität eine geringere und ihr Preis ein recht hoher gewesen ist, sondern vielmehr wird dieser Grund in der Hauptsache wohl darin zu finden sein, daß die Praxis in weiteren Kreisen über die Verwendung und Bedeutung der Fichtenextrakte zu wenig orientirt war.

Zunächst möchte ich auf einen Umstand hier aufmerksam machen, der mit den Gerbstoffbestimmungs-Methoden zusammenhängt.

Der Gerber pflegt sehr häufig die Gerbstoffgehalte, wie sie sich im Mittel nach der gebräuchlichen Löwenthal'schen Methode ergeben, mit einander derart in Vergleich zu setzen, daß er sagt, das eine Gerbmaterial ist im Durchschnitt um so und so viel reicher oder ärmer an Gerbstoff als das andere Gerbmaterial. Ein solcher Vergleich ist nur unter gewissen Einschränkungen erlaubt, und er ist, streng genommen und allgemein ausgesprochen, überhaupt nicht richtig. Weil wir bei der sonst so vorzüglichen und für viele praktische und wissenschaftliche Zwecke brauchbaren und unentbehrlichen Löwenthal-schen Methode den Wirkungswerth unserer Titrirflüssigkeit vorläufig nur nach Tannin stellen können, so sind die Zahlenergebnisse dieser Methode nur relative Größen. Man kann diese Zahlen sehr gut brauchen, um den Werth verschiedener Gerbmaterialien, wie Eichenrinden oder Valoneen u. s. w., unter einander zu vergleichen, man darf aber z. B. nicht sagen, in einer Eichenrinde sind 10 Kilo Eichenrinden-Gerbstoff enthalten, wenn in derselben nach Löwenthal'scher Methode 10 pCt. gefunden wurden. Aus demselben Grunde dürfen wir auch nicht die Löwenthal'schen Zahlen wie Gewichtsprozente handhaben und die Gehalte verschiedener Gerbmaterialien scharf mit einander in Vergleich setzen. Eine Eichenrinde wie eine Fichtenrinde, die nach Löwenthal'scher Methode beide 10 pCt. Gerbstoff ergaben, brauchen deswegen in ihrem wirklichen Gerbstoffgehalte noch nicht gleich zu sein, — es müssen vielmehr diese relativen, als Tannin ausgedrückten Gehalte ungleichen Gewichtsprozenten entsprechen, denn im ersteren Falle hat man es mit Eichenrinden-Gerbstoffen, im letzteren Falle mit Fichtenrinden-Gerbstoffen zu thun, und diese Körper sind in chemischer Beziehung ihrer Natur nach nicht identisch. Es ist das alles den praktischen Gerbern wohl recht oft gesagt worden, die Sache wird aber in der Regel nicht beachtet, auch wohl nicht genug verstanden. Daher kommt es denn, daß der Praktiker die auf Tannin bezogenen Gerbstoffprozente nur zu leicht als wirkliche Gewichtsprozente auffaßt und sich dadurch Vorstellungen bildet, die der Natur der Sache nicht entsprechen können. Die Fichtenrinde und der Fichtenextrakt, von dem hier ja speziell die Rede sein soll, können uns in letzterer Beziehung ein gutes Beispiel abgeben, denn der gerberische Werth der Fichtenrinden und namentlich der Fichtenextrakte wird in hohem Grade unterschätzt, wenn man bei ihnen Löwenthal'sche Prozente mit Gewichtsprozenten verwechselt, also mit Bezug auf andere Gerbmaterialien und andere Extrakte, den unerlaubten Vergleich nach den relativen Gerbstoff-

prozenten gelten läßt. Ich will versuchen, dem Leser klar zu machen, wie man zu dieser Erkenntniß gekommen ist.

Sehr viele praktische Fragen lassen sich ja wohl bei den Gerbmaterialien mit Hülfe der relativen Gerbstoffprozente gut beantworten, es giebt aber auch eine gewiß nicht geringere Anzahl solcher den Gerber interessirender Aufgaben, zu deren Lösung es nicht nur höchst wünschenswerth, sondern geradezu nothwendig sein würde, wirkliche richtige Gewichtsprozente feststellen zu können. Nun ist es bei den Gerbstoffen leider nicht möglich, so zu verfahren, wie der Chemiker sonst thut, wenn er eine gute Analyse macht, d. h. es ist nicht möglich, die verschiedenen Gerbsäuren und sonstigen Leder bildenden Stoffe für sich oder in Verbindungen abzuscheiden und sie dann zu wägen, — wo man ja die gewünschten Gewichtsprozente haben würde. Das geht einfach deswegen nicht, weil man die allermeisten dieser Körper so gut wie gar nicht kennt, und es liegt ja wohl auch für den Laien auf der Hand, daß man Dinge, die man nicht kennt, im Einzelnen auch nicht bestimmen kann. Hier hat man sich nun, weil das Bedürfniß einmal vorliegt, in folgender Weise zu helfen gesucht. Man stellt sich auf den rein praktischen Standpunkt — und sagt: „Alle die Stoffe, die in einer Gerbbrühe enthalten sind, und die von der Haut aufgenommen und festgehalten werden, nenne ich „Gerbstoff" — wenn ich nun das Gewicht aller dieser Substanzen zusammengenommen zu bestimmen im Stande wäre, so könnte es mir vorläufig ganz einerlei sein, ob die Chemie diese Körper kennt oder nicht, ich habe dann doch eine Zahl für die Summe der Stoffe, die Leder bilden, und kann *unter sonst gleichen Verhältnissen* sagen, je mehr eine Brühe oder ein Gerbmaterial von diesen Stoffen enthält, um so höher wird ihr gerberischer Effekt sein." Man hätte auf diese Art eine Gerbstoffbestimmung, die Gewichtsprozente für die Summe der gerbenden Stoffe angiebt, und damit würde allerdings das Beste geleistet sein, was geleistet werden kann, so lange man diese einzelnen gerbenden Stoffe bei verschiedenen Gerbmaterialien und in ein und demselben Gerbmaterial für sich nicht zu fassen im Stande ist.

Die Idee einer solchen summarischen gewichtsanalytischen Gerbstoffbestimmungs-Methode ist nicht neu, die Chemiker Davy, Müntz und Ramspacher kamen aber nicht zum Ziel, weil sie bei ihrem Bemühen, die Sache theils auf direktem, theils auf indirektem Wege zur Ausführung zu bringen, stets mit ganzen Blößestücken arbeiteten, und damit ist die Aufgabe überhaupt nicht zu lösen. *In neuerer Zeit hat F. Simand sich um die Fortentwickelung dieser Methode besonders verdient gemacht*, — er ist es gewesen, der zuerst die richtige Erkenntniß hatte, daß man ein gepulvertes Absorptionsmaterial anwenden müsse, daß man nur auf indirektem Wege zum Ziel gelangen könne, und der zuerst eine solche Analyse, wenn auch zunächst noch in unvollkommener Weise und mit Hilfe von Hornschläuchen für eine Eichenrinde ausführte. Später, als man gutes, brauchbares Hautpulver hatte, wurde dieses angewendet, und war die vollständige Lösung der Aufgabe nur noch eine Frage der Zeit. Auf den Grad der Ausbildung und Zuverlässigkeit, den das Verfahren bis jetzt erlangt hat, will ich hier nicht näher eingehen, dazu wird sich sehr bald anderweitig Gelegenheit bieten, hier kommt es mir nur auf das Verständniß des an sich ganz einfachen Prinzipes an.

Hat man in einem Extrakt oder in der Brühe, die man sich durch Auslaugen aus einem Gerbmaterial hergestellt hat, die Menge der durch die Haut aufnehmbaren Stoffe zu bestimmen, so nimmt man zunächst ein abgemessenes Quantum der Flüssigkeit und verdunstet dieselbe in einer gewogenen Schale, bis alles Wasser vollständig entwichen ist. Wägt man die Schale mit dem trockenen Rückstand nun wieder und zieht von diesem Gewicht das bekannte Gewicht der Schale ab, so erhält man die Gesammtmenge der in der Flüssigkeit überhaupt aufgelösten Stoffe, d. h. also die Summe der Gerbstoffe und der Nichtgerbstoffe. Wenn man nun das Gewicht der Gerbstoffe kennen lernen will, so ist es offenbar gleichgültig, ob man diese selbst wägt, oder ob man die Nichtgerbstoffe wägt; denn im letzteren Falle erfährt man ja ebenfalls die Menge der Gerbstoffe, sobald man nur von der zuerst festgestellten Summe für alle Körper, d. h. Gerbstoffe plus Nichtgerbstoffe, die Nichtgerbstoffe abzieht. Dieser Weg ist vorläufig der allein mögliche. Man nimmt wieder ein abgemessenes Quantum der Flüssigkeit, bringt in dieselbe eine ausreichende Menge reinen Hautpulvers und schüttelt nun hin und wieder tüchtig um, bis man sicher sein kann, daß die Hautsubstanz alle überhaupt aufnehmbaren Stoffe, d. h. also dasjenige, was wir gerbende Stoffe nennen, festgebunden hat. In der Lösung bleiben die Nichtgerbstoffe zurück. Man filtrirt nun ab und bestimmt in der klaren Lösung, ganz wie zuerst die Summe der Gerbstoffe und Nichtgerbstoffe, so jetzt durch Einkochen und Wägen des Rückstandes die Nichtgerbstoffe für sich. Aus der Differenz folgt, wie ich schon sagte, das Gewicht der Gerbstoffe, und daraus ist ein summarisches Gewichtsprozent dieser Stoffe für die untersuchte Substanz dann leicht abzuleiten.

Es lassen sich gewiß sehr gewichtige Einwände dagegen erheben, wenn man nun den Gerbstoffgehalt der Gerbmaterialien nach den auf die angegebene Art ermittelten summarischen Gewichtsprozenten mit einander vergleichen wollte und daraus dann ohne jede weitere Einschränkung Schlüsse auf größeren oder geringeren Werth ziehen würde. Es sind uns hier wohl wirkliche Gewichtsverhältnisse gegeben, aber wir dürfen nicht vergessen, daß gleiche Gewichte gerbender Stoffe bei verschiedenen Gerbmaterialien sich gewiß oft aus Körpern zusammensetzen werden, die ihrer Natur und Wirkung nach ungleich sein können. Ja selbst bei ein und demselben Gerbmaterial werden gleiche Gewichte der gerbenden Stoffe nicht immer gleichen Werthen entsprechen, es wird dem Gerber gewiß nicht einerlei sein, ob er die gleichen Gewichtsmengen gerbender Stoffe aus Eichenspiegelrinden oder borkigen Altholzrinden erhält, und ebenso wird es ihm nicht gleichgültig sein können, ob gleiche Gewichtsmengen gerbender Stoffe, die von der Haut gebunden werden, aus kräftigen Fichtenrinden erster Qualität oder aus dünnfleischigen, borkigen Fichtenrinden letzter Qualität herstammen. Es kommt hier eben nicht nur auf die Quantität, sondern zugleich auch auf die Qualität an, und dessen muß man sich erinnern, um die summarischen Gewichtsprozente in ihrer Bedeutung nicht zu überschätzen. Immerhin haben wir in diesen Gewichtszahlen, welche die Summe der von der Haut überhaupt aufnehmbaren Stoffe angeben, zum Vergleich des Gerbstoffgehaltes *verschiedener* Gerbmaterialien den besten und richtigsten Anhalt, der zur Zeit überhaupt

geboten werden kann, und namentlich wird man auch annehmen können, daß die Gewichtszunahmen, welche die Häute in der Praxis beim Gerben zeigen, sich mit den auf Grund dieser Zahlen angestellten Kalkulationen am besten in Einklang werden bringen lassen.

Bestimmt man den Gerbstoff auf diese Art gewichtsanalytisch in den verschiedenen Gerbmaterialien, so erhält man Zahlen, die im Allgemeinen höher sind, als die Zahlen nach der Löwenthal'schen Methode. Das Verhältniß aber, in dem die Durchschnittswerthe nach letzterem Verfahren sich nun für die verschiedenen Gerbmaterialien vergrößern, ist ein ziemlich ungleiches, — am stärksten verändern sich die Zahlen bei Eichenrinden und Fichtenrinden, und zwar bei den Fichtenrinden im Allgemeinen noch mehr als bei Eichenrinden.

Es wird daher der absolute Gewichtsgehalt an Gerbstoff bei keinem Gerbmaterial so sehr unterschätzt, wie gerade bei Fichtenrinden, wenn man hier den unzutreffenden Maßstab der relativen, auf Tannin bezogenen Gerbstoffgehalte anlegt. Weil Letzteres in der Praxis aber sehr häufig geschieht, so kann man auch sagen: Es ist der Gerbstoffgehalt der Fichtenrinde und des Fichtenextraktes im Allgemeinen viel höher, als in der Regel angenommen wird. .

Zunächst möchte ich dem Leser einen Begriff zu geben suchen von den Zahlen, die man bei solchen Bestimmungen auf indirekt gewichtsanalytischem Wege für die Summe der gerbenden Stoffe und für die Nichtgerbstoffe erhält. Zu diesem Zweck will ich einige Resultate für Fichtenrinde folgen lassen, wie sie im hiesigen Laboratorium bei einer 1884 auf meine Veranlassung ausgeführten Untersuchung [1]) gewonnen wurden. Von einer im Februar gefällten Fichte waren in verschiedenen Höhen, und zwar in von 2 zu 2 Meter folgenden Sektionen, Rindenproben entnommen worden. Diese Rindenproben waren dem äußeren Anscheine nach durchaus gleichwerthig, ohne irgend starke Borke-Entwickelung, und stellten überhaupt eine vorzügliche Qualität dar. Auf den durchschnittlich für lufttrockene Fichtenrinden ermittelten Wassergehalt von 14,5 pCt. berechnet, ergaben sich folgende Zahlen für die einzelnen von unten nach oben folgenden Proben:

Sektion	Gewichtsprozente. Gesammt-Extrakt	Gerbende Stoffe	Nicht-gerbstoffe	Gerbstoff nach Löwenthal'scher Methode
1	26,61	17,06	9,55	8,82
2	29,28	17,41	11,87	9,61
3	30,04	17,07	12,97	10,03
4	28,35	15,66	12,69	9,43
5	26,53	14,88	11,65	8,99
6	28,08	16,21	11,87	9,21
7	28,50	17,61	10,89	9,14
Mittel	28,20	16,56	11,64	9,32

Diese Zahlen sind bezüglich der Menge der gerbenden Stoffe nur als Näherungswerthe aufzufassen, weil die Ausführung der gewichtsanalytischen Methode damals noch ziemlich mangelhaft

[1]) Von H. Zeuner, meinem damaligen Assistenten.

war, immerhin sind dieselben recht gut brauchbar, um dem Leser die Thatsache zu demonstriren, auf die es hier ankommt, namentlich da das Verhältniß zwischen gerbenden Stoffen und Nichtgerbstoffen ein derartiges ist, wie es bei Fichtenrinden auch sonst vorzukommen pflegt.

Die erwähnte Untersuchung wurde seiner Zeit ausgeführt, um zu entscheiden, ob der Gerbstoff bei der Fichte in verschiedenen Höhen des Baumes und zu verschiedenen Zeiten des Jahres wesentlichen Veränderungen unterliegt oder nicht. Der Leser kann nun an diesem Beispiele sehen, wie eine solche Frage sich hier ebensowohl mit Hülfe der relativen Löwenthal'schen Gerbstoffprozente, wie mit Hülfe der Gewichtsprozente beantworten läßt, denn man wird aus beiden Zahlenreihen in gleicher Weise den Schluß ziehen müssen, daß der Gerbstoffgehalt in verschiedenen Höhen des Stammes keinen sehr wesentlichen Schwankungen unterliegt. In derselben Weise sind noch sehr viele andere wissenschaftliche und praktische Fragen, bei denen es sich um ein Mehr oder Weniger für ein und dasselbe Gerbmaterial handelt, durch relative Zahlen zu beantworten. So kann man im vorliegenden Falle die Zahl 9,32 pCt. sehr gut benutzen, um daraus nach den vorhandenen Normen diese Rinde als eine sehr gute, gerbstoffreiche, über dem Mittel für Fichtenrinden stehende Qualität anzusprechen. Nimmt man die Zahl 9,32 pCt. aber, wie nicht erlaubt ist, als ein absolutes Gewichtsverhältniß, so wird man den wirklichen Gerbstoffgehalt, sowohl im Vergleich zu anderen Gerbmaterialien, wie auch für diese Fichtenrinde an sich, recht sehr unterschätzen. Wie weit das hier der Fall ist, lehrt der Vergleich der Zahlen 9,32 und 16,56, von denen letztere uns sagt, daß in 100 Kilo der lufttrockenen Rinde 16,56 Kilo solcher Stoffe enthalten sind, die von der Haut gebunden werden.

Ich will nun noch zwei Fichtenrinden-Analysen folgen lassen, von denen die erstere (I.) im Frühjahr 1885 von Herrn Dr. Koch die letztere (II.) vor Kurzem von mir selbst ausgeführt wurde. Die Zahlen für I. sind analytisch schon recht zuverlässig, die Zahlen für II. sind so richtig, wie ich sie zur Zeit überhaupt beschaffen kann.

	Lufttrockene Fichtenrinden I.	II.
Wasser	14,50	14,50
Gerbende Stoffe	12,66	13,60
Nichtgerbstoffe	10,49	9,99
In Wasser unlöslicher Theil der Rinde . .	62,35	61,91
	100,00	100,00
Gerbstoffgehalt, nach Löwenthal'scher Methode auf Tannin bezogen	7,97	8,91

Man sieht also hier, daß der wirkliche Gehalt an gerbenden Stoffen beträchtlich höher ist, als wie die auf Tannin bezogenen relativen Prozente ergeben, und zwar würden bei Fichtenrinden der vorstehenden Art die letzteren Zahlen sich etwa in dem Verhältniß wie 1 : 1,56 vergrößern. Die Eichenrinden erscheinen, wenn auch nicht in so hohem Maße wie die Fichtenrinden, so doch ebenfalls beträchtlich reicher an Gerbstoff, wenn man die Gewichtsprozente in

Betracht zieht. Bei vielen anderen Gerbmaterialien liegen diese Zahlen weit näher zusammen und der Leser wird daher nun wohl verstehen, warum Extrakte aus Fichtenrinden gerade in das ungünstigste Licht kommen, wenn man ihren absoluten Gehalt an Gerbstoff, wie nicht geschehen darf, nach den relativen, auf Tannin bezogenen Zahlen beurtheilt und in dieser Weise auch mit dem Gerbstoffgehalt anderer Extrakte in Vergleich bringt. Ein eklatantes Beispiel giebt der folgende Vergleich von Fichtenrinden-Extrakt mit „Eichenholz-Extrakt".

	Fichten-Extrakt	„Eichenholz-Extrakt"
Wasser	45,57	52,18
Gerbende Stoffe	27,32	28,34
Nichtgerbstoffe	24,27	19,16
Unlösliches	2,84	0,32
	100,00	100,00
Gerbstoff nach Löwenthal'scher Methode auf Tannin bezogen	15,18	24,97

Der Fichtenextrakt ist von mir untersuchter ungereinigter Klagenfurter Extrakt, der „Eichenholz-Extrakt" ist der sogenannte Eichenextrakt superfein, und stammt diese 1884 ausgeführte Analyse von Dr. Koch her. Wollte man hier nach Löwenthal'schen Zahlen messen, so würde man sagen, der Fichtenextrakt ist um ca. 10 pCt. ärmer, während er thatsächlich an Gerbstoff fast ebenso reich ist als dieser „Eichenholz-Extrakt".

Aus den bisherigen Erläuterungen wird der Leser die Ueberzeugung gewonnen haben, daß Fichtenrinden und Fichtenrinden-Extrakte in ihrem thatsächlichen Gehalte an Gerbstoff anderen Gerbmaterialien gegenüber im Allgemeinen viel günstiger zu beurtheilen sind, als gewöhnlich geschieht. Der Leser wird auch eingesehen haben, daß wir den richtigen Maßstab zu einer derartigen Beurtheilung bisher gar nicht gehabt haben, denn hierzu sind Zahlen nothwendig, welche uns für den Gerbstoffgehalt wirkliche Gewichtsprozente angeben. Wie die Methode, welche uns die letzteren mit Hülfe der Gerbstofffällung durch Hautpulver bietet, zur Zeit auch beschaffen sein mag, sie ist immerhin ausreichend genug, um dem Praktiker eine ganze Reihe sehr wichtiger Beziehungen darzulegen. Es ist nicht nur der Gerbstoff allein, der uns interessirt. Man hat, wie ich in einem früheren Artikel schon dargelegt habe, in neuerer Zeit, und zwar zuerst von Wien aus, auf positive Untersuchungen gestützt, angefangen, auch auf den gerberischen Werth der Nichtgerbstoffe hinzuweisen. Nach dieser Richtung hin möchte ich nun mit spezieller Rücksicht auf die Fichtenrinde und den Fichtenextrakt die Aufmerksamkeit des Lesers in Folgendem zunächst jetzt lenken.

Betrachten wir die Stoffe, die sich außer dem Gerbstoff aus unseren Gerbmaterialien extrahiren lassen und die sich neben Gerbstoff in den Extrakten finden, so zeigt sich, daß die Quantität dieser Nichtgerbstoffe im Verhältniß zum Gerbstoff selbst sehr großen Schwankungen unterliegt. In der Fichtenrinde finden wir nun im Allgemeinen die Menge der Nichtgerbstoffe ganz bedeutend groß im Verhältniß zu anderen Gerbmaterialien und auf dieselbe Gerbstoffquantität bezogen.

Wir bekommen also, wenn wir Fichtenrinden mit Wasser behandeln, Brühen und Extrakte, die immer verhältnißmäßig reich an Nichtgerbstoffen sind. Das ist sehr charakteristisch für die Fichtenrinde. Bei den Fichtenrinden ist die Menge der Nichtgerbstoffe im Verhältniß zum Gerbstoff noch größer als bei den Eichenrinden, man kann das aus den in Wien ausgeführten Analysen entnehmen, und ich muß es im Allgemeinen nach meinen Untersuchungen auch bestätigen. Als Beispiel will ich zwei Rindenanalysen neben einander stellen, die dieses Verhältniß zeigen:

	Fichtenrinde	Eichenrinde
Wasser	14,50	13,00
Gerbende Stoffe	12,66	11,32
Nichtgerbstoffe	10,49	7,03
In Wasser unlösliche Rindensubstanz	62,35	68,65
	100,00	100,00
Gerbstoff nach Löwenthal'scher Methode auf Tannin bezogen	7,97	7,73

Auf 100 Theile Gerbstoff enthält hier die Fichtenlohe 83 Theile, die Eichenrinde 63 Theile Nichtgerbstoffe. Die Eichenrinden geben im Allgemeinen überhaupt weniger Extrakt aus als Fichtenrinden. Der Durchschnitt einer größeren Anzahl der besten Eichenrinden-Proben, die hier während eines Zeitraums eingesendet wurden, ergab auf den lufttrockenen Zustand mit 13 pCt. Wasser bezogen, noch nicht 20 pCt. Gesammtextrakt, — die Fichtenrinden, die hier analysirt wurden, ergaben etwa 20—30 pCt. Gesammtextrakt, ebenfalls auf den lufttrockenen Zustand mit 14,5 pCt. Wasser gerechnet.

Der Gegensatz in dem Verhältniß zwischen Gerbstoffen und Nichtgerbstoffen tritt ganz besonders hervor, wenn man Lohe und Hölzer neben einander stellt, und er wird am größten sein, wenn man eine an Nichtgerbstoffen so reiche Rinde, wie die Fichtenrinde, mit älterem Holz, wo der Gehalt an Nichtgerbstoffen fast ganz zurücktritt, in Vergleich setzt. Um diese Thatsache zu zeigen, will ich die Analyse der Fichtenrinde neben die Analyse älteren spanischen Eichenholzes und neben eine Analyse von Quebrachoholz stellen.

	Fichtenrinde	Spanisches Eichenholz	Quebrachoholz
Wasser	14,50	13,00	14,50
Gerbende Stoffe	12,66	4,70	19,40
Nichtgerbstoffe	10,49	1,40	2,08
In Wasser unlöslicher Theil der Rinde resp. des Holzes	62,35	80,90	64,02
	100,00	100,00	100,00
Gerbstoff nach Löwenthal auf Tannin bezogen	7,98	3,43	15,98

Während die Fichtenrinde auf 100 Gewichtstheile Gerbstoff 83 Theile Nichtgerbstoffe enthält, hat das spanische Eichenholz auf dieselbe Menge Gerbstoff nur 30 Theile und das Quebrachoholz gar nur 11 Theile Nichtgerbstoffe. Selbstverständlich sind das keine Mittel-

werthe, sondern nur Beispiele, und zu der Analyse des spanischen Eichenholzes will ich noch bemerken, daß ich eine andere, viel gerbstoffreichere Probe in der Hand gehabt habe, es sind aber damals nur die mitgetheilten Zahlen gewichtsanalytisch festgestellt worden. Das Quebrachoholz ist nach dem Durchschnittsgehalt für dieses Gerbmaterial eine ärmere Sorte, wollte man dieselbe mit der nebenstehenden Fichtenrinde vergleichen, so würde man nach den speziell zu diesem Zwecke überhaupt nicht verwendbaren Löwenthal'schen Zahlen sagen: Das Quebrachoholz ist doppelt so reich an Gerbstoff, während die Fichtenrinde thatsächlich verhältnißmäßig günstiger zu beurtheilen ist, denn dieses Quebrachoholz enthält nur anderthalbmal so viel gerbende Stoffe als die vorliegende Fichtenrinde.

Stellt man Extrakte aus Fichtenrinde einerseits und andererseits aus Hölzern dar, sind diese Holzextrakte wirklich rein und mit denselben keine Manipulationen vorgenommen, durch welche Stoffe aus der Lösung entfernt oder in dieselbe hineingebracht wurden, so muß sich in solchen reinen Rinden- und Holzextrakten im Allgemeinen derselbe Gegensatz beim Verhältniß von Gerbstoffen und Nichtgerbstoffen geltend machen, wie es bei den Rinden und Hölzern selbst hervortritt. Stellen wir, um auch hier die größten Abweichungen zu demonstriren, das Ergebniß für den geringsten Klagenfurter Fichtenloh-Extrakt mit Quebrachoextrakt-Untersuchungen zusammen, die ich schon früher einmal in dieser Zeitung mitgetheilt habe. Daneben setze ich einen Eichenholz-Extrakt, wie ich voraussetze, daß die Zusammensetzung desselben ungefähr sein könnte, wenn ein solcher, bei einem Wassergehalt von 52 pCt., aus dem früher erwähnten Eichenholz rein dargestellt würde:

	Fichtenloh-Extrakt (gereinigt)	Quebracho-Extrakt fest	Quebracho-Extrakt teigförmig	Eichenholz-extrakt
Wasser	39,88	24,88	43,08	52,00
Gerbende Stoffe	31,20	64,75	48,55	35,00
Nichtgerbstoffe	26,98	8,78	7,22	11,00
Unlösliches	1,94	1,59	1,15	2,00
	100,00	100,00	100,00	100,00

Bei den Eichenholz-Extrakten, wie sie im Handel vorkommen, schwankt nach den von Simand und Weiß mitgetheilten Zahlen das Verhältniß zwischen Gerbstoffen und Nichtgerbstoffen ziemlich stark. Es ist das, selbst bei reinem Material, zum Theil ja gewiß auf verschiedene Fabrikationsverfahren und verschiedene Holzarten zurückzuführen, ein nicht unwesentliches Moment muß aber auch in der Schlagzeit und dem Alter des Materials gegeben sein.

Bei Eichenholz-Extrakten wird die Tendenz zum Vorherrschen der Gerbstoffe und Zurücktreten der Nichtgerbstoffe, meiner Ansicht nach, um so mehr gegeben sein, je mehr dieselben wirkliche reine und natürliche Holzextrakte sind, je älter das verwendete Holz und je mehr die Schlagzeit in diejenige Periode fällt, in welcher die Reservestoffe im Holz in's Minimum kommen. Zum Vergleich mit einigen anderen Extrakten, die ich selbst noch nicht gewichtsanalytisch untersucht habe, bieten die Wiener Analysen Gelegenheit, die in dem Prospekte der Klagenfurter Fabrik abgedruckt sind. Man ersieht aus denselben, daß Hemlock-Extrakt, Eichenrinden-Extrakt und Valonea-Extrakt im Gehalt

an gerbenden Stoffen den Fichtenloh=Extrakt nicht gar so sehr übertreffen oder etwas hinter ihm zurückbleiben, die Menge der Nichtgerbstoffe ist überall geringer, als beim Fichtenextrakt. Der aufgeführte Knoppernextrakt enthält, wenn ich die Wiener Analyse des Fichtenextraktes zum Vergleich nehme, 9 pCt. gerbende Stoffe mehr, er zeigt aber zugleich ein Zurücktreten der Nichtgerbstoffe wie bei reinen Holzextrakten.

Obgleich wir noch sehr weit davon entfernt sind, die einzelnen Nichtgerbstoffe in den Extrakten ihrer gesammten Menge nach qualitativ und quantitativ näher charakterisiren zu können, so lassen sich doch einige allgemeine Gesichtspunkte angeben über die zunächst wichtigsten Körpergruppen, die hier oder dort in größerer oder geringerer Quantität vorauszusetzen sein würden. Unter den Nichtgerbstoffen sind uns speziell auch diejenigen Körper gegeben, die die Säurebildung veranlassen, und möchte ich in dieser Beziehung hier an dasjenige erinnern, was ich in einem früheren Artikel sagte, als ich die interessante Arbeit Kohnstein's besprach, in welcher nachgewiesen wurde, daß es traubenzuckerartige Stoffe sind, die das Material zur Säurebildung und Gährung hergeben.

Vergegenwärtigt man sich sämmtliche dieser Verhältnisse und zieht zugleich in Betracht, wie es nach allen praktischen Erfahrungen gerade die in den Lohen und namentlich in der Fichtenrinde enthaltenen Stoffe sind, denen ein besonders hohes Schwellvermögen zukommt, so muß es als außerordentlich rationell erscheinen, wenn der Fichtenextrakt speziell empfohlen wird zu Mischungen mit anderen Extrakten oder gleichzeitigem Gebrauch mit anderen Nichtloh=Gerbmaterialien, deren Wirkung mehr einseitig in dem mehr oder weniger vorherrschenden Gerbstoffgehalte liegt. Hierzu kommt dann noch, daß durch den gleichzeitigen Gebrauch von Fichtenextrakt unangenehme und unerwünschte Farbentöne, die durch viele Nichtloh=Gerbmaterialien veranlaßt werden, ausgeglichen und verdeckt werden können. Der Fichtenextrakt, der selbst gerbstoffreich ist und der viel säurebildende Stoffe enthält, kann also dazu dienen, andere Extrakte und andere Nichtloh = Gerbmaterialien bezüglich ihrer Gerbwirkung besser und sicherer auszunutzen, und er wirkt zugleich dahin, daß auch dann eine richtige Färbung erzielt wird.

Hierbei ist ohne Weiteres klar, warum Fichtenloh=Extrakt zu dem genannten Zwecke dem Eichenloh=Extrakt vorzuziehen sein wird, denn im Gerbstoffgehalt braucht er dem Eichenloh=Extrakt nicht sehr nachzustehen, im Schwellvermögen übertrifft er ihn und dann ist er namentlich viel billiger, wenn beiderseits gutes Material zur Extraktdarstellung verwendet werden soll. Eitner sagt: „Die Lohextrakte haben bei der Gerbung eine gleichsam vermittelnde Rolle zwischen der Haut und den Extrakten, welche nur durch ihren Gerbstoff wirken, zu übernehmen; sie enthalten die Substanzen, welche gähren und Säure bilden, durch welche die Haut gehoben und für die Vereinigung mit Gerbstoff vorbereitet wird. In diesem Sinne wirkt der Fichtenloh = Extrakt ausgezeichnet und ist für Kombinationen mit anderem Material selbst den Eichenloh=Extrakten vorzuziehen. Es enthält Eichenrinden=Extrakt an Stoffen, welche als Substrat für die Säurebildung angesehen werden, weniger als gewöhnlicher Fichten=

extrakt von derselben Dichte. Der gereinigte Fichtenextrakt aus der Klagenfurter Fabrik enthält noch mehr solche Stoffe als der ungereinigte, weshalb er sich ganz besonders als Verbesserungsmittel für andere Extrakte, insbesondere Quebracho-, Kastanien- und Eichenholz-Extrakt eignet u. s. w."

Bei den Extrakten aus Hölzern, namentlich bei Quebracho-Extrakt, tritt das Vorherrschen des Gerbstoffes am meisten hervor, und deswegen ist gerade hier der Nutzen einer Mischung mit Fichtenextrakt am verständlichsten durch die Herstellung eines günstigeren Verhältnisses zwischen schwellenden und hebenden Substanzen einerseits, mit den gerbenden Substanzen andererseits, wozu dann die erzielte bessere Färbung hinzukommt. „Es ist überraschend", sagt Eitner, „wie günstig die Holzextrakte, welche die relativ billigsten Gerbmaterialien sind, durch den Zusatz von Fichtenloh-Extrakt sowohl für den Gebrauch in den Farben, als auch in Versteckfarben geändert werden, so zwar, daß sich das Charakteristische, welches diese Extrakte dem Leder verleihen, nicht mehr erkennen läßt, da der Charakter der Lohgerbung markirt bleibt; man ist demnach im Stande, sich aus zwei billigen Extraktsorten, nämlich billigem Holzextrakt und gleichfalls billigem Fichtenloh-Extrakt ein vorzügliches Gerbmaterial zu kombiniren.

Weiter wird darauf aufmerksam gemacht, daß „die gute Wirkung einer Kombination von Rindengerbstoffen mit Holz- oder Früchtengerbstoffen sich nur dann richtig äußert, wenn beide Materialien in Extraktform gemischt sind. Wird Lohrinde, sei dies nun Eichenlohe oder Fichtenlohe, mit Extrakt kombinirt, so erhält man andere Resultate." Hierin liegt, wie mir scheint, ein sehr beachtenswerther, allgemeiner Gesichtspunkt, dessen richtiges Verständniß dem Praktiker von großem Nutzen sein kann. Wenn man Extrakt, z. B. Quebracho-Extrakt, verwendet, so will man, wie bei Anwendung aller Extrakte, die Gerbung im Allgemeinen beschleunigen und zugleich die Gerbfähigkeit und sonstigen speziellen Vortheile eines solchen Materials ausnutzen. Hat man nun eingesehen, daß in einem derartigen Extrakt der Gerbstoff selbst zu sehr vorherrscht, es daher zweckmäßig sein muß, durch Mischung mit den Stoffen einer Lohe wie der Fichtenrinde ein besseres Verhältniß zwischen gerbenden und säurebildenden Körpern herzustellen, damit die Häute auch genügend gehoben und zur Aufnahme des Gerbstoffes vorbereitet sind, so darf man nicht voraussetzen, eine solche Mischung werde ohne Weiteres eintreten, wenn man zur Brühe des Holzextraktes Fichtenlohe selbst hinzunimmt. Man kann also nicht darauf rechnen, daß, wenn auch Fichtenlohe in der Grube vorhanden ist, und es wird z. B. mit Quebracho-Extrakt abgetränkt, nun durch Auflösung der Rindenstoffe durch die Brühe eine zweckmäßige Mischung zu Stande und mit den Häuten in Berührung kommen wird. Das geht einfach deswegen nicht, weil die löslichen Bestandtheile aus der Lohe viel zu langsam in die Flüssigkeit übergehen. Das Wasser nimmt ja an sich schon aus den gröberen Rindenstückchen die löslichen Stoffe nur sehr allmählich auf und bei einer gehaltreichen Extraktbrühe, die statt Wasser angewendet wird, muß die Sache noch länger dauern, weil, wie man voraussetzen darf, die in der Brühe aufgelösten Körper dem Lösungsprozeß aus der Rinde

zum Theil entgegenwirken. Bringen wir also Lohe und eine solche gehaltreichere Extraktlösung auch nur für sich zusammen, so muß es schon immer längere Zeit dauern, bis der von vornherein höhere und einseitige Gerbstoffgehalt einer solchen Brühe durch die sich lösenden Rindenstoffe einigermaßen ausgeglichen werden kann.

Die beabsichtigte zweckmäßigere Mischung zwischen säurebildenden Stoffen und gerbenden Stoffen, und wenn man sich so ausdrücken darf, auch färbenden Stoffen, wird hierbei aber garnicht zu Stande kommen, wenn gleichzeitig mit der Lohe auch Häute mit der Extraktlösung in Berührung treten. Die Häute werden in diesem Falle den gelösten Gerbstoff des Holzextraktes aus der Brühe früher und einseitig aufnehmen, — erst später kommen mehr Rindenstoffe in Lösung, die dann in derselben Weise auch wieder einseitig für sich wirken müssen.

Eitner sagt: „Durch diese ungleichmäßigen, weil ungleichzeitigen Wirkungen der einzelnen Bestandtheile des Gerbmaterials treten Ungleichheiten auf, die sich sowohl in der Farbe der Narbe, noch mehr aber im Schnitt des Leders äußern. Wenn also auch Lohe als Versetzmaterial gebraucht wird, so soll dennoch, wenn mit Extraktbrühen abgetränkt wird, letztere stets einen Lohextrakt enthalten. Der beste und billigste Lohextrakt für diesen Zweck ist aber der Fichtenloh-Extrakt." Es müssen also die Holzextrakte mit Fichtenloh-Extrakt gemischt werden, denn nur auf diese Weise ist es möglich, in einer gehaltreicheren Brühe die Stoffe des Holzextraktes und die Fichtenrindenstoffe in einem solchen Verhältniß gleichzeitig zusammenzuhalten, daß die Letzteren in Bezug auf die Ersteren die beabsichtigte Verbesserung im Gerbeffekt, bessere Hebung und richtigere Färbung der Haut unter gleichzeitiger Ausnutzung des Holzgerbstoffes, wirklich ausüben können. Speziellere Vorschriften über die Mengen von Fichtenloh-Extrakt, die zu den verschiedenen Holzextrakten hinzuzunehmen sind, finden sich in dem betreffenden Artikel, und der Leser wird verstehen, warum im Allgemeinen der Zusatz zu den gerbstoffreicheren ein größerer sein muß. Nach Eitner's Angabe lernt man durch solche Mischungen erst den richtigen Werth der Holzextrakte und deren bedeutende Vortheile kennen.

Wie zu Holzextrakten, so wird auch der Zusatz von Fichtenextrakt zu gewöhnlich selbst zu bereitenden Extrakten von Dividivi, Myrobalanen, Algorabilla und Knoppern empfohlen, theils um dadurch die fremdartigen Farbentöne dieser Gerbmaterialien vollkommen zu verwischen, theils um auch das Leder zu heben und fester zu machen.

Der Gerber, der sich das Prinzip dieser Mischungen und was mit denselben erreicht werden soll, hinreichend klar gemacht hat, wird es weiter auch als rationell anerkennen müssen, daß für manche Fälle, wo feste Nichtloh-Gerbmaterialien benutzt werden, die Hinzuziehung von Fichtenextrakt empfohlen wird. Der Fichtenextrakt wirkt auch hier, abgesehen von seiner eigenen Gerbfähigkeit, korrigirend durch seine säurebildenden Stoffe, und dabei kommt bisweilen auch die Farbenverbesserung wesentlich in Betracht. Selbst zur reinen Eichengerbung soll Fichtenextrakt in neuerer Zeit mit Vortheil hinzugenommen werden, um sein Schwellvermögen auszunutzen — mehr noch zur Eichenvalonea-Gerbung, um das zu starke Gerbvermögen der Valonea in den hier gewonnenen Schwellbrühen auszugleichen.

Als besonders wichtig wird der Zusatz von Fichtenloh-Extrakt bei der Quebracho-Lohgerbung hervorgehoben. Das Quebrachoholz wird im zerkleinerten Zustande jetzt häufig bei der Grubengerbung hinzugenommen. Es ist selbstverständlich, daß, in je höherem Maße dies geschieht, die Brühe in den Gruben um so mehr ein Vorherrschen des Gerbstoffs und ein Zurücktreten der säurebildenden Stoffe zeigen muß. Durch Zusatz von Fichtenloh-Extrakt zu der Abtränkbrühe wird dieser Fehler ausgeglichen, denn die Rindenstoffe des Extraktes mischen sich mit den aus dem Holz in Lösung gehenden Bestandtheilen und man hat dann eine gehaltreichere Brühe, in der zugleich ein richtigeres Verhältniß besteht zwischen der Gesammtmenge des Gerbstoffs und denjenigen Körpern, welche durch Säurebildung die Haut zur Aufnahme des Gerbstoffs erst richtig vorbereiten. Eitner sagt in dieser Beziehung Folgendes: „Quebrachogerbstoff gerbt sehr rasch und voll, liefert aber, für sich allein verwendet, kein festes, sondern schwammiges, wenig Gewicht gebendes, zum Narbenbruch hinneigendes Leder, dessen Farbe beim Liegen an der Luft, besonders am Sonnenlicht, eine unangenehme Farbenänderung erleidet. Quebracholohe, mit Fichtenextrakt kombinirt, dagegen giebt Leder, welchem obige Uebelstände nicht anhaften, indem der Fichtengerbstoff die lose Gerbung der Quebracholohe füllt, weiter das Leder aus der Faser, vermittelst der aus dem Fichtenextrakt gebildeten Säure, hebt und endlich den Farbenton dauernd verbessert."

Als etwas besonders Wesentliches ist dann noch die Bedeutung des Fichtenloh-Extraktes für die reine Fichtengerbung zu erwähnen. Eitner sagt: „Es kann behauptet werden, daß gerade durch die Verwendung des Fichtengerbstoffes in Extraktform die Fichtenlohgerberei eine andere Form angenommen, die eine viel günstigere ist als die alte, die manches zu wünschen übrig ließ." Die Vortheile des Fichtenextraktes gegenüber der Fichtenlohrinde liegen ja wohl hier ohne Weiteres auf der Hand. Durch Hinzunahme von Fichtenextrakt wird der Gerber in diesem Falle in die Lage kommen, die wirksamen Stoffe der Fichtenrinde in konzentrirterer Form anwenden zu können, was bei Benutzung von Fichtenlohe allein auf dem gewöhnlichen Wege natürlich nicht möglich ist. Die gehaltreichere Brühe bedingt eine vortheilhafte Abkürzung der hier sonst so langen Gerbdauer, und jedenfalls ist man auf diesem Wege auch mehr in der Lage, den Fichtengerbstoff je nach Bedarf in wechselnder Menge und reiner zu verwenden, als wenn man lediglich davon abhängig ist, was die oft so verschiedenen Rindenqualitäten an Wasser abgeben. Die bessere Gerbung und Färbung der mit Hülfe von Fichtenextrakt hergestellten Fichtenledersorten sind von Eitner mehrfach hervorgehoben.

Die erste österreichische Fichtenloheextrakt-Fabrik, deren Produkt uns hier zunächst interessirt, besteht, wenn ich nicht irre, seit etwa einem Jahre. Sie ist gegründet durch Herrn Pleschiutschnig in Windischgraz, verarbeitet Fichtenlohe, die in den Kärntner und steirischen Gebirgen gewonnen werden, und soll die Qualität dieser Fichtenlohen eine allgemein geschätzte sein. Ich selbst bin nicht in der Lage, über dieses Material ein wirkliches Urtheil zu fällen. Zwei Proben, die in meinem Laboratorium nach Löwenthal'scher Methode untersucht wurden, ergaben, auf den lufttrockenen Zustand mit 14,5 pCt.

Feuchtigkeit berechnet, 7,39 und 8,10 pCt. Gerbstoff. Die letztere Probe ist entschieden eine über den hiesigen Mitteln stehende Qualität, die erstere Probe würde ich als gute Mittelrinde bezeichnen. Bei der Einrichtung der Klagenfurter Extraktfabrik hatte Herr Direktor Eitner, wie er angiebt, selbst Gelegenheit, seine praktischen Erfahrungen und die Resultate seiner Studien und Arbeiten über Extrakte und Extrakterzeugung zur Anwendung zu bringen, indem ihm die Anordnung der Betriebsanlage und Betriebsmethode übertragen wurde. Es wird nun auch die Extraktgewinnung und Extraktreinigung dort nach einer von Direktor Eitner bearbeiteten Methode ausgeführt. Soviel mir bekannt geworden, ist zudem Herr B. Kohnstein, der Verfasser der Untersuchung über die säurebildenden Stoffe in den Gerbbrühen, technischer Leiter der Klagenfurter Extraktfabrik. Man darf daher wohl annehmen, daß die Fabrik ihrer ganzen Einrichtung und Leitung nach in der Lage sein muß, zweckentsprechend zu arbeiten und gute Produkte zu liefern.

Vergleiche ich mit Bezug auf hiesige Verhältnisse die Klagenfurter Extrakte und die Fichtenloh-Extrakte früherer Fabrikation, die ich Gelegenheit hatte zu untersuchen, so ergiebt sich leicht, daß diese neuen Extrakte im Ankauf sich vortheilhafter gestalten, denn sie sind nicht nur gehaltreicher, sondern auch billiger. Als Beispiel will ich zunächst die Untersuchung einiger der älteren Fichtenloh-Extrakte folgen lassen, mit dem nach Löwenthal'scher Methode bestimmten Gerbstoffgehalte und der Bezeichnung, wie sie mir eingingen:

	Wassergehalt pCt.	Gerbstoff pCt.
Prima Fichtenextrakt	44,52	14,89
Ungarischer Fichtenloh-Extrakt . .	48,88	13,40
Fichtenloh-Extrakt	49,30	11,31
Ungarischer Fichtenloh-Extrakt . . .	48,99	12,00
Mittel	47,92	12,90

Die Klagenfurter Extrakte sind nun allerdings gehaltreicher und im Gerbstoff höher als diese Extrakte, — indessen so kolossal ist der Unterschied denn doch nicht, wie es dem Gerber vielleicht erscheinen könnte, wenn er diese kleinen Zahlen von 11 bis 15 pCt. nach früheren ihm gemachten Angaben im Gedächtniß hat, und unter den Analysen im Prospekte der Klagenfurter Fabrik liest, daß der Gehalt an gerbenden Substanzen im ungereinigten Fichtenextrakt 23,83 pCt., im gereinigten Extrakt dagegen 25,69 pCt. beträgt. Dieser überaus große Unterschied beruht auf weiter nichts, als daß die oben angeführten Zahlen Löwenthal'sche Prozente, diese letzteren Zahlen aber Gewichtsprozente sind, welche die Gesammtmenge der durch die Haut absorbirbaren Stoffe angeben. Ein solches Mißverständniß liegt ja bei dem Praktiker nur zu nahe, es hätte sich daher wohl empfohlen, die Löwenthal'schen Prozente gleichfalls anzugeben und zugleich deutlicher hervortreten zu lassen, daß die mitgetheilte Analyse des ungereinigten Fichtenextraktes sich auf ein Produkt bezieht, das nicht in Klagenfurt fabrizirt ist. Hiermit soll natürlich einerseits durchaus kein weitgehender Vorwurf ausgesprochen sein, denn die im Prospekte gegebenen

Analysen bezwecken ja in erster Linie, den Gerbstoffgehalt des Fichtenextraktes im Allgemeinen gegenüber den Extrakten aus anderem Material ins richtige Licht zu setzen, und dazu können uns die Gewichtsprozente dienen.

Nach den Analysen, die hier ausgeführt wurden, sind die Klagenfurter Extrakte, wie ich schon sagte, nicht unerheblich reicher an Gerbstoff als die früheren Fichtenextrakte. Wie weit dieses Urtheil für andere Fichtenextrakte auch noch jetzt zutrifft, weiß ich nicht, und will ich damit natürlich nicht gegen Fichtenextrakte sonstiger Provenienz irgend etwas allgemein gültiges gesagt haben. Wir erhielten bei der Untersuchung von vier Extraktproben, die aus Klagenfurt eingesandt wurden, folgende Resultate nach Löwenthal'scher Methode:

	Wassergehalt pCt.	Gerbstoff pCt.
1.	46,85	15,33
2.	45,47	17,65
3.	45,57	15,18
4.	39,88	16,25
Mittel	44,44	16,10

Die Proben 1 und 2 waren ohne nähere Bezeichnung, die Probe 3 war speziell bezeichnet als ungereinigter, in Klagenfurt hergestellter Extrakt, die Probe 4 ist die eigentliche Handelswaare, der gereinigte Klagenfurter Extrakt.

Setzen wir nun die Mittelzahlen nebeneinander, so haben wir folgenden Vergleich:

	Wassergehalt pCt.	Gerbstoff pCt.
Frühere Fichtenextrakte	47,92	12,90
Klagenfurter Fichtenextrakte	44,44	16,10
Gereinigter Klagenfurter Fichtenextrakt	39,88	16,25
Fichtenrinden im Durchschnitt	14,50	6,95

Der Centner der älteren Fichtenextrakte kalkulirte sich früher nach verschiedenen mir aus der Praxis gemachten Angaben franko hier inkl. aller Spesen von 21,50 bis 25,00 Mk. Der Centner gereinigter Klagenfurter Extrakt kann jetzt franko Dresden je nach Größe des Bezuges zu 17,00 bis 17,50 Mk. geliefert werden. Der Centner Fichtenlohe hat bei uns in Sachsen im großen Durchschnitt franko Gerberei einen Werth von etwas über 3,00 Mk. Man ersieht hieraus, daß der Fichtengerbstoff in dem neuen gereinigten Klagenfurter Extrakt vortheilhafter zu erlangen ist, als das bei den älteren, gerbstoffärmeren und theureren Fichtenextrakten früher der Fall war. Zugleich ersieht man aber auch, daß man den Fichtengerbstoff, oder wenn man lieber so will, die Gesammtmenge der nutzbaren Stoffe der Fichtenrinde im Klagenfurter Extrakt etwa doppelt so hoch bezahlt, wie in einer Mittellohe. Da der gereinigte Klagenfurter Extrakt, in Gewichtsprozenten ausgedrückt, 31,20 pCt. enthält, so würde das Kilo gerbender Stoffe auf 1,10 Mk. zu stehen kommen. Das Kilo gerbender Stoffe in einer Mittellohe würde sich auf etwa 58 Pf. bewerthen[1]).

---

[1]) Eine genauere Zahl für den wirklichen Durchschnitt vermag ich nicht zu geben, da mir für sicher im Preise kalkulirte Lohen keine hinreichende An-

Selbstverständlich kann der Gerber nicht verlangen, daß ihm in einem Extrakt die nutzbaren Stoffe des Rohmaterials zu demselben Preise geboten werden, wie in dem Rohmaterial selbst, und ebenso liegt es in der Natur der Sache begründet, daß bei verschiedenen Gerbmaterialien die Preissteigerung, welche die nutzbaren Stoffe erfahren, wenn sie in Extraktform gebracht werden, eine ungleiche sein muß. Die Besitzer kleinerer Gerbereien, die in der Regel bei den ihnen an sich meist unsympathischen Extrakten den hohen Preis hervorzuheben pflegen, möchte ich hier besonders auf einen Umstand aufmerksam machen. Je kleiner und einfacher der Betrieb ist, um so schlechter nutzt man im Allgemeinen die wirklich verwerthbaren Stoffe in den festen Gerbmaterialien aus. Man kauft schon im Durchschnitt gewiß nicht über Mittelwaare und läßt hier einen verhältnißmäßig größeren Prozentsatz der bezahlten Stoffe in den ausgebrauchten Lohen zurück, als das bei größeren Gerbereien der Fall ist. Ich kann das auf Grund recht vieler Erfahrungen speziell für Eichen- und Fichtenlohen behaupten, wenn schon der entschieden schlechtere Einkauf der kleineren Gerbereien mir bei Eichenlohen immer viel mehr aufgefallen ist, als bei Fichtenlohen.

Es ist nach meinen Erfahrungen für unsere Gerbereien kleineren Umfanges nicht zuviel, wenn man annimmt, daß in den gebrauchten Lohen, die in der Regel fast ganz aus einem Gemisch von Eiche und Fichte bestehen, im lufttrockenen Zustande sehr oft noch 3 pCt. Gerbstoff (Löwenthal) enthalten sind. Selten findet man viel weniger, und geht diese Zahl, wo Auskochung mit Dampf 2c. bei größeren Einrichtungen vorhanden ist, im Durchschnitt auf 1 pCt. herab, — unter dieser Menge habe ich nur ganz ausnahmsweise gefunden. Zu hoch werde ich gewiß nicht greifen, wenn ich im Durchschnitt für die kleineren Gerbereien 2,5 pCt. in der lufttrocken gebrauchten Lohe rechne.

Nehmen wir nun an, der Gerber kauft im Durchschnitt Fichtenlohe mittlerer Qualität mit 7 pCt. Gerbstoff und läßt in der ausgebrauchten Lohe 2,5 pCt. zurück, so wird er, wenn wir auf 100 Theile lufttrockene Lohe 80 Theile lufttrockene, gebrauchte Lohe rechnen, von den nutzbaren Stoffen der Rinde nicht mehr als ca. 70 pCt. wirklich verwerthet haben. Die auf den Einkauf der Lohe verwendeten Kosten sind also in diesem Falle auch nicht auf die Gesammtmenge der nutzbaren Stoffe, sondern nur auf denjenigen Theil zu kalkuliren, der wirklich verwerthet worden ist. Dadurch erhöht sich natürlich der Aufwand für Fichtenrinden-Gerbstoff, wenn man denselben in Form von Lohe kauft, sehr erheblich und stellt sich viel weniger günstig gegen den Ankauf in Extraktform, wo alle Stoffe in einem Zustande vorhanden sind, der eine vollständige Ausnutzung leicht gestattet.

Behalten wir dieses gewiß nicht übertriebene Beispiel bei, wonach von dem Gerbstoff der Mittelrinde nur ca. 70 pCt. wirklich verwerthet werden, so müssen wir den Aufwand für das Kilo Fichtengerbstoff, das ich bei vollständiger Ausnutzung der Rinde zu 58 Pf. angenommen habe, jetzt in dem Verhältniß von 70 : 100 vergrößert

---

zahl Bestimmungen nach Gewichtsprozenten zur Verfügung steht. Zwischen den Gewichtsprozenten und Löwenthal'schen Prozenten findet bei Fichtenlohen kein ausreichend festes Verhältniß statt, um diese Zahl aus den Letzteren sicher abzuleiten. Vergl. in dieser Beziehung: „Gerber" Nr. 296 (1887).

berechnen. Es würde dem Gerber also dann das gekaufte und verwerthete Kilo Fichtengerbstoff in der Lohform bei Mittelrinde auf 83 Pf. zu stehen kommen, während dasselbe Quantum im gereinigten Klagenfurter Extrakt 1 Mk. 10 Pf. kostet. Bei noch geringerer Rindenausnutzung, die auch vorkommen kann, wird sich die Sache noch mehr zu Gunsten des Extraktes stellen. Man ersieht also hieraus, daß der thatsächliche Preisunterschied des Fichtenrinden-Gerbstoffes in Lohform und Extraktform so enorm gar nicht ist, als es auf den ersten Augenblick den Anschein hat, und wie die Sache sich herausstellt, wenn man zugleich in Betracht zieht, wie unvollkommen die Lohe sehr häufig ausgenutzt wird. Man wird mir von diesem Gesichtspunkte aus Recht geben, wenn ich sage, gerade der kleine Gerber hat am wenigsten Grund, diese Preisdifferenz besonders hervorzuheben.

Bis zu einem gewissen Grade theurer wird der Gerbstoff in Extraktform sich ja immer stellen, man muß aber auch bedenken, daß mit demselben Gewicht nutzbarer Stoffe in dieser Form für flottere und bessere Gerbung mehr zu schaffen ist, als wenn man dasselbe Gewicht in Lohform kauft. Hierzu kommt dann noch die Möglichkeit, mit dem Fichtengerbstoff in Extraktform durch Kombinationen Zwecke zu erreichen, die mit diesem Gerbstoff in Lohform überhaupt garnicht oder nicht so gut erreicht werden können.

Der Gerber, welcher Lohrinde und fremde Gerbmaterialien benutzt, wird also bei Zuziehung von Fichtenextrakt den Gerbstoff nicht unvortheilhaft kaufen und mit dem Extrakt bei richtiger Anwendung auch gewiß gute Resultate erzielen. Den Wunsch können wir hierbei natürlich immer aussprechen, daß der Fichtenextrakt, dessen Anwendung nach verschiedenen Richtungen hin so rationell erscheint, sich für den hiesigen Konsum mit der Zeit im Preise noch etwas reduziren möge, — das wird seiner allgemeineren Verbreitung in der Praxis nur förderlich sein und die Fabrikation, wenn der Absatz hinreichend groß ist, sicher nicht beeinträchtigen. Da die Bezugsverhältnisse des Extraktes aber auch schon jetzt entschieden als recht annehmbar bezeichnet werden müssen, so können die Gerber, indem sie vor Versuchen nicht zurückschrecken, selbst am besten dazu beitragen, daß dieser ebensowohl in ihrem speziellen, wie im allgemeinen Interesse liegende Fabrikationszweig zu kräftigem Leben erstarkt und sein Produkt immer besser und wohlfeiler wird.

Die gute Qualität des Klagenfurter gereinigten Fichtenextraktes habe ich bereits hervorgehoben. Wir besprachen die allgemeine Bedeutung des Fichtenextraktes und sahen, wie derselbe zu Kombinationen, sowohl mit anderen Extrakten, namentlich den Holzextrakten, wie auch zu Kombinationen mit manchen festen Nichtloh-Gerbmaterialien von praktischer Seite her empfohlen wird, — dann wurde weiter auch kurz angedeutet, worin bei der reinen Fichtengerbung selbst die Vortheile der Benutzung oder Zuziehung von Fichtenextrakt in der Hauptsache gesucht werden müssen.

Was den letzteren Punkt anbetrifft, so sagt Herr Direktor Eitner, es seien bei der Art der Fichtengerbung hauptsächlich zwei Eigenthümlichkeiten der Fichtenrinde, die hindernd auftreten. Die eine dieser Eigenthümlichkeiten liegt in einer gewissen Schwierigkeit, mit welcher der Fichtengerbstoff sich namentlich in kalter Flüssigkeit auflöst;

man erhält daher schwer gerbstoffreichere Brühen, und die Folge ist natürlich eine sehr langsame Gerbung der Leder. Herr Direktor Eitner meint, es könnte diese schwierige Ausnutzung des Fichtengerbstoffes vielleicht darin ihren Grund haben, daß die in größerer Menge in der Fichtenrinde enthaltenen Nichtgerbstoffe, zu denen auch die Säurebildner gehören, sich rasch lösen und damit der Flüssigkeit die Fähigkeit rauben, den Gerbstoff aufzunehmen. Diese Erklärung scheint mir nicht ganz zutreffend zu sein. Behandelt man gepulverte Fichtenrinde auch nur ganz kurze Zeit mit kaltem Wasser, so giebt sie sofort den größten Theil ihres Gerbstoffes an das Wasser ab, der Fichtengerbstoff ist also seiner Hauptmenge nach in Wasser ganz leicht löslich. Man findet auch in dieser Brühe, die durch kurze Berührung der Rinde mit Wasser entstanden ist, den größten Theil der überhaupt löslichen Nichtgerbstoffe bereits vor, auch das Verhältniß zwischen Gerbstoff und Nichtgerbstoffen ist so ziemlich dasselbe wie bei vollständiger Auslaugung der Rinde. Es lösen sich also Gerbstoffe und Nichtgerbstoffe in ziemlich gleichem Verhältniß und ihrer Hauptmenge nach auch recht leicht in Wasser auf, — erst zuletzt, wenn es sich darum handelt, die wirklich schwieriger löslichen Antheile aus der Rinde zu extrahiren, ändert sich das Verhältniß zu Gunsten der Nichtgerbstoffe.

Für die Praxis möchte sich die ganze Sache viel einfacher erklären. Die Fichtenlohe wird bei der Grubengerbung immer in verhältnißmäßig gröberen Stücken angewendet, und aus dem Innern dieser Stücke kann die Lösung des Gerbstoffes nur ganz allmählich durch Diffusion in die Flüssigkeit zu Stande kommen. Die unter diesen Verhältnissen zugleich auch immer hungrigen Leder sorgen dann ihrerseits, durch Aufnahme des gelösten Gerbstoffes, weiter dafür, daß gehaltreichere Brühen sich nicht bilden können. In dem nie fehlenden Harzgehalte könnte man vielleicht, neben der äußeren Beschaffenheit der Lohe, eine Ursache für die schwierigere Auslaugung der Fichtenrinde suchen. Die Harze sind ja in Wasser unlösliche Stoffe und es werden Pflanzentheile, die von Harz mehr oder weniger durchdrungen sind, der vollständigen Durchfeuchtung mit Wasser und der Auflösung wasserlöslicher Bestandtheile im Allgemeinen einen gewissen Widerstand entgegensetzen. Vergleichende Auslaugeversuche, die wir mit gewöhnlicher und von Holz befreiter Fichtenrinde angestellt haben, ließen einen solchen Einfluß des Harzgehaltes aber nicht hervortreten, wir erhielten in beiden Fällen in derselben Zeit ziemlich gleich viel Gerbstoff und Nichtgerbstoffe in Lösung.

Wie Eitner erwähnt und wie ich auch sonst gehört habe, schreibt man dem Harz der Fichtenrinde in Bezug auf die Gerbung eine nachtheilige Wirkung zu. Das Fichtenharz ist eine in Wasser unlösliche Substanz, die sich aber in manchen anderen Flüssigkeiten, wie z. B. in starkem Alkohol, Aether, Schwefelkohlenstoff und Chloroform, auflöst. Nimmt man von diesen Flüssigkeiten eine solche, die das Harz löst, die übrigen Rindenstoffe, namentlich die in Wasser löslichen, aber nicht angreift, so kann man mit derselben das Harz ausziehen und seiner Menge nach bestimmen; am besten scheint sich zu dieser Extraktion Schwefelkohlenstoff zu eignen. Ich erhielt auf diese Art bei einigen vorläufigen Bestimmungen 3 bis 4 pCt. Harz für

eine lufttrockene Fichtenmittelrinde. Hat man den Schwefelkohlenstoff abgedunstet, so sieht man, daß das Harz ein hellgelber, durchscheinender Körper ist, wie ihn ein aufmerksamer Beobachter vielleicht schon gesehen haben wird, da das Harz ja nicht selten in Tropfen, zuweilen auch größeren Mengen, aus der Fichtenrinde austritt. Behandelt man das aus der Fichtenrinde extrahirte Harz mit Wasser, so löst es sich in demselben auch in der Wärme nicht auf, und durch Prüfung des Wassers mit Eisen und Leim läßt sich nachweisen, daß bei dieser Extraktion kein Gerbstoff aus der Rinde ausgezogen ist. Bei der Behandlung des Harzes mit heißem Wasser schmilzt dasselbe, ballt sich namentlich beim Schütteln zu größeren oder kleineren Massen zusammen, die im Wasser vertheilt bleiben und zum Theil auf demselben wie Oel schwimmen, so lange das Harz noch in der Wärme flüssig ist.

Es ist hiernach nicht recht zu verstehen, welche Einwirkung das Harz auf die Gerbung haben kann. Soll dieselbe darin bestehen, daß Harztheile, die äußerlich an der Rinde haften, mit den Ledern in Berührung kommen und durch ihre physikalischen Eigenschaften irgendwie nachtheilig wirken, so könnte man die Anschauung schon gelten lassen. Die Hauptmenge des Harzes steckt aber im Innern der Rinde und kann durch Einwirkung des Wassers nicht wohl in Lösung gebracht werden, — die Wasserunlöslichkeit ist ja charakteristisch für den Begriff eines wirklichen Harzes. Mit kaltem Wasser vollständig erschöpfte Fichtenrinde gab mir bei einem vorläufigen Versuch durch Extraktion mit Schwefelkohlenstoff die Hauptmenge des Harzes wieder, die ich in der mit Wasser nicht behandelten Rinde vorher gefunden hatte. Die etwas größere Menge im letzteren Falle ließe sich dadurch erklären, daß der Schwefelkohlenstoff aus der frischen Rinde neben dem Harz in geringerer Menge noch andere in Wasser lösliche Nichtgerbstoffe in Lösung bringt. Wirkliches Fichtenharz wird in Brühen und Extrakten jedenfalls nicht in Lösung vorhanden sein. Durch Einwirkung der Wärme könnte Fichtenharz bei der Extraktdarstellung in erweichtem Zustande mechanisch vertheilt in die Flüssigkeit hineinkommen. Es müßte dann aber auch leicht zu entfernen sein, man brauchte die Flüssigkeit ja nur vor dem Eindampfen ruhig stehen zu lassen, wo das Harz, dessen Menge in keinem Falle bedeutend sein wird, sich beim Abkühlen mit den anderen Stoffen zu Boden setzen muß. Der praktische Gerber bezeichnet zuweilen diese meist dunkelröthlich gefärbten Absätze aus Brühen und Extraktlösungen mit dem Namen Harz oder harzige Stoffe. Diese Ausdrucksweise ist nicht zutreffend, denn um ein wirkliches Harz handelt es sich hier in der Hauptsache in keinem Falle.

Als den zweiten Uebelstand, der neben der schwierigen Ausnutzung des Fichtengerbstoffes bei der alten Art der Fichtengerbung, bei Anwendung von Lohe, hindernd auftritt, hebt Herr Direktor Eitner hervor, daß in der Fichtenrinde ein Farbstoff vorkommt, und zwar in mancher Rinde in größerer Menge, in anderen in geringerer, der sowohl auf die Qualität der Gerbung, als auch auf das äußere Aussehen der Leder störend wirkt. Diese beiden Uebelstände sind, wie weiter angegeben wird, speziell in dem Fichtenextrakt der Klagenfurter Extraktfabrik vollständig beseitigt, da durch das Reinigungs-

verfahren sowohl der störende Farbstoff als auch die Harzkörper entfernt sind, dagegen die gerbenden und säurebildenden Substanzen nicht den geringsten Verlust erleiden. Als Beweis für Letzteres ist angeführt, daß der Fichtenextrakt der Klagenfurter Fabrik bei 30° B. Dichte einen höheren Gehalt an gerbenden und säurebildenden Substanzen zeigt, als dies bei gleich dichtem, ungereinigten Fichtenextrakt der Fall ist.

Den zuletzt angeführten Satz darf man nicht so mißverstehen, als sei der höhere Gehalt an gerbenden und säurebildenden Substanzen im Klagenfurter Extrakt ein besonderer Effekt des dort befolgten Reinigungsverfahrens, es soll mit demselben meiner Ansicht nach nur gesagt werden, daß die Beseitigung des störenden Farbstoffes und der Harzkörper geschieht und dabei dem Konsumenten dennoch ein Produkt geboten wird, welches an nutzbaren Stoffen andere Fichtenextrakte des Handels sogar übertrifft.

Diese letztere Auffassung ist offenbar die richtige und sie ergiebt sich auch ohne Weiteres aus den Wiener Analysen, die im Prospekte der Klegenfurter Fabrik abgedruckt sind. Wir haben hier eine Untersuchung des gereinigten Klagenfurter Extraktes und eines ungereinigten Fichtenextraktes. Dieser ist, wie ich aus Nr. 274 des „Gerber" ersehe, ein ungarischer Fichtenrinden-Extrakt von Adolf Haaß in Liptà Ujvár. Stellen wir die Analysen nebeneinander, und zwar in der Weise, daß wir den ungarischen Fichtenextrakt einerseits so betrachten, wie er als Handelswaare zusammengesetzt ist, und andererseits so, wie er zusammengesetzt sein würde, wenn er auf den Wassergehalt des Klagenfurter gereinigten Extraktes konzentrirt wäre:

	I.	II.	III.
	Klagenfurt	Liptà Ujvár	
	gereinigt	Handelswaare	Auf den Wassergehalt von I. umgerechnet
Wasser	45,07	49,85	45,07
Gerbende Substanzen . .	25,69	23,83	26,10
Nichtgerbstoffe	25,87	22,84	25,02
Asche	2,28	1,93	2,11
Unlösliches	1,09	1,55	1,70
	100,00	100,00	100,00

Aus dem Vergleich von I. und II. ergiebt sich, daß der gereinigte Klagenfurter Extrakt in der That um einige Prozent reicher an nutzbaren Stoffen ist, als der ungarische Fichtenextrakt. Dieser Vorzug ist unzweifelhaft. Der Vergleich von I. und III. ergiebt aber ebenso, daß dieser höhere Gehalt an nutzbaren Stoffen im Klagenfurter Extrakt lediglich auf seinem geringeren Wassergehalt beruht, denn, auf den gleichen Wassergehalt konzentrirt, zeigt der ungarische Fichtenextrakt im Gehalt an gerbenden Substanzen und Nichtgerbstoffen eine fast vollständige Uebereinstimmung mit dem Klagenfurter. Auch der Gehalt an Mineralstoffen (Asche) ist bei beiden Extrakten ganz gleich.

Wenn wir die Analysen des gereinigten und ungereinigten Extraktes hier mit einander vergleichen und uns die Frage vorlegen, worin denn das Charakteristische für den gereinigten Extrakt zu suchen

sei, so bleibt uns nur der Unterschied, welchen die Gesammtmenge der unlöslichen Stoffe zeigt. Bei der Umrechnung des ungarischen Fichtenextraktes auf den Wassergehalt des Klagenfurter Extraktes kommen die Zahlen für gerbende Stoffe, Nichtgerbstoffe und Mineralstoffe näher und, wie wir sahen, in der Hauptsache fast vollständig an die Werthe des gereinigten Extraktes heran. Im Gegensatz hierzu wird die Zahl für die unlöslichen Stoffe, die ja schon an sich im ungarischen Extrakt höher war als im gereinigten Extrakt, durch die Umrechnung noch etwas größer, weicht also bei richtiger Vergleichung noch mehr ab als vorher. Wenn man bedenkt, daß es sich hier um Produkte aus verschiedenen Fabriken handelt, und in Betracht zieht, wie sehr hierbei das Rohmaterial an sich verschieden gewesen sein könnte, so dürfte es zweifelhaft erscheinen, ob man überhaupt das Recht hat, auf den Unterschied von 1,09 pCt. und 1,70 pCt. ein Gewicht zu legen. Die Differenz ist in der That nicht sehr groß, und ich hätte diesen Umstand hier garnicht hervorgehoben, wenn sich nicht aus meinen eigenen Analysen ganz übereinstimmend dasselbe Resultat ergeben hätte. Ich finde ebenso, wie hier aus dem Vergleich der Wiener Untersuchungen hervorgeht, im gereinigten Extrakt weniger an unlöslichen Stoffen.

Wenn wir eine Fichtenrinde mit heißem Wasser extrahiren und dabei Sorge tragen, daß keine Spur von Rindentheilchen in die Flüssigkeit übergeht, so werden wir finden, daß die heiße oder warme Lösung zuerst ganz klar und durchsichtig ist. Beim Erkalten und Stehen trübt sich die Lösung, es bildet sich ein Niederschlag und dieser sammelt sich allmählich als ein rothbraun gefärbter Absatz am Boden des Gefäßes an. Diese Absatzbildung, die dem Gerber ja bekannt ist, wird im Allgemeinen um so reichlicher sein, je konzentrirter die Brühe von vornherein war, aber auch bei verhältnißmäßig verdünnten Lösungen tritt sie in geringerem Maße allmählich ein und mehrt sich beim Stehen.

Die Stoffe, die in diesem Niederschlage enthalten sind und die sich ja nicht nur aus Fichtenbrühe, sondern auch aus Brühen und Extraktlösungen anderer Gerbmaterialien mehr oder weniger reichlich absetzen, werden von den Praktikern zuweilen mit dem Namen Harz, harzige Stoffe oder Farbstoffe bezeichnet. Daß die Benennung Harz im Ganzen nicht richtig sein kann, habe ich speziell für die aus Fichtenrinde entstehenden Brühen schon früher angedeutet; der Name Farbstoff hat technisch eine gewisse Berechtigung, er trifft aber auch nur einseitig zu.

Versuchen wir uns darüber klar zu werden, mit was für Körpern wir es in diesem Absatze, wenigstens in der Hauptsache, zu thun haben, und knüpfen wir zu diesem Zwecke an die Untersuchung einer Fichtenrinde an.

Eine Fichtenmittelrinde wurde in dem Verhältniß extrahirt, wie das geschieht, wenn man eine Löwenthal'sche Gerbstoff-Bestimmung auszuführen hat, d. h. 20 Gramm auf ein Liter. Die Lösung war nach dem Erkalten ein wenig getrübt und wurde klar filtrirt. In einem Theil dieser verdünnten Lösung bestimmte ich den Gerbstoff nach Löwenthal'scher Methode und ebenso auf indirekt gewichts-

analytischem Wege. Ein anderer Theil der Flüssigkeit wurde auf ein Drittel der ursprünglichen Konzentration gebracht und dabei hatte sich dann, beim vollständigen Erkalten, eine gewisse Menge des rothbraunen Niederschlages ausgeschieden. Diese konzentrirte Lösung wurde durch Filtriren, so gut es irgend ging, vom Absatz befreit und nun in der klaren Flüssigkeit die Gerbstoff-Bestimmung nach beiden Methoden wieder ausgeführt. Die Menge des Absatzes folgt aus der Differenz zwischen der Gesammtmenge der Stoffe, die in der verdünnten und konzentrirten Flüssigkeit, für dieselbe Rindenquantität, überhaupt gelöst waren. Beziehen wir die Resultate für die verdünnte (I.) und konzentrirte Lösung (II.) in Prozenten auf die ursprüngliche Rinde, so haben wir folgenden Vergleich:

	I.	II.	Mehr aus der verdünnten Lösung I. gefunden:
Gerbende Stoffe	11,44	10,17	+ 1,27 pCt.
Nichtgerbstoffe	10,39	10,13	+ 0,26 „
Unlösliches	—	1,53	— „
Gesammtmenge d. extrahirten Stoffe	21,83 pCt.	21,83 pCt.	
Gerbstoff nach Löwenthal'scher Methode auf Tannin bezogen	7,53 pCt.	6,45 pCt.	+ 1,08 pCt.

Als „Unlösliches“ ist die Menge des rothbraunen Niederschlages bezeichnet, der sich aus der konzentrirten Lösung (II.) abgeschieden hat. Es handelt sich aber hierbei selbstverständlich nicht um wirklich unlösliche, sondern nur um schwer lösliche Körper, da diese ja vorher in der verdünnten Lösung (I.) vollständig enthalten waren. Das Letztere ist auch direkt zu beweisen, denn erhitzt man die trübe, konzentrirte Flüssigkeit vor dem Filtriren, so wird sie anscheinend vollständig klar und durchsichtig. — Es sind die Absatzstoffe also in kaltem Wasser schwer, in heißem Wasser leichter auflösliche Substanzen.

Die konzentrirte Lösung ergiebt, übereinstimmend nach beiden Bestimmungsmethoden, für die Rinde erheblich weniger Gerbstoff als die verdünnte Lösung. Wo ist dieser Gerbstoff, der bei der konzentrirten Lösung fehlt, nun geblieben? Die Antwort ist leicht zu geben, wenn man in Betracht zieht, daß die Nichtgerbstoffe in beiden Fällen nur verhältnißmäßig weniger ihrer Menge nach verändert sind und in der konzentrirten Lösung an Stelle des fehlenden Gerbstoffes der rothbraune Absatz erschienen ist. Es hat sich also ein Theil des Gerbstoffes abgeschieden und bildet jetzt, weil es ihm an Lösungsmittel fehlt, den Niederschlag. Durch Verdünnen oder Erwärmen ist der schwer lösliche ausgeschiedene Gerbstoff, wie ich schon erwähnte, wieder in Lösung zu bringen. Die Zahlen selbst stimmen auch hinreichend genau, um zu dem Schlusse zu berechtigen, daß der rothbraune Absatz wenigstens in der Hauptsache sicher nur aus Gerbstoff besteht, — wir haben nämlich 1,53 pCt. Niederschlag und es fehlten 1,27 pCt. gerbende Stoffe für die konzentrirte Lösung. Aehnliche Zahlen habe ich auch bei anderen Rinden gefunden; absolut stimmen die Werthe freilich niemals, aber im Wesentlichen erklärte

sich mir die Absatzbildung wie hier immer durch Gerbstoff-Ausscheidung.*)

Ob sich neben dem Gerbstoff nicht vielleicht auch in geringerer Menge schwer lösliche Nichtgerbstoffe ausscheiden, ist eine Frage, auf die ich jetzt nicht eingehen will, da sie schwierig mit Sicherheit zu beantworten ist und uns hier zunächst auch nicht interessirt. Wichtiger ist der Hinweis darauf, daß der schwer lösliche Gerbstoff im braunen Niederschlage wirklich der Träger der Farbe ist. Löst man nämlich eine größere Menge des braunen Niederschlages durch Erwärmen in der entsprechenden Menge Wasser auf, so kann man aus dieser Lösung Gerbstoff und Farbe zugleich durch Schütteln mit Hautpulver entfernen, so daß das Filtrat also farblos erscheint und keine Gerbstoffreaktion mehr zeigt. Ein faßbarer Unterschied zwischen Farbstoff und Gerbstoff tritt hier in keiner Weise hervor, man kann daher weder von dem Einen noch von dem Anderen, sondern nur von einem rothbraun gefärbten, schwer löslichen Gerbstoff**) reden. Wenn der Gerber diese Substanz, die sich ja bei der Absatzbildung gar nicht vollständig, sondern zu einem gewissen Theil aus der Lösung ausscheidet, speziell als Farbstoff bezeichnet, so erklärt sich das insofern, als dieselbe durch ihr Färbevermögen dem Praktiker viel mehr in die Augen fällt, als durch ihr gleichzeitiges Gerbevermögen. Bei dem größten Theil des Fichtengerbstoffes ist es gerade umgekehrt. Es gelingt auf verschiedene Art, Lösungen aus Fichtenrinden herzustellen, die verhältnißmäßig nur sehr wenig gefärbt sind und dennoch weitaus die Hauptmenge des überhaupt vorhandenen Gerbstoffes enthalten. Hier tritt dann bei der Einwirkung auf die Haut das Gerbevermögen in den Vordergrund, während das gleichzeitige Färbevermögen ein nur geringes ist. Am überzeugendsten ist in dieser Beziehung die Behandlung der Rinde mit kaltem und siedendem Wasser. Mit kaltem Wasser entsteht ein gerbstoffreicher, weniger gefärbter Auszug, durch darauf folgende Behandlung mit siedendem Wasser erhält man eine viel gerbstoffärmere, aber im Verhältniß zum geringen Gerbstoffgehalt sehr stark gefärbte Lösung. Gleiche Gewichtsmengen gerbender Stoffe aus diesen beiden Lösungen färben die Hautfaser natürlich sehr ungleich, ja selbst die weit größere Gesammtmenge des im ersten Auszuge enthaltenen hellen Gerbstoffes färbt die gleiche Menge Hautfaser viel weniger, als die ungleich geringere Quantität des dunklen Gerbstoffes im zweiten Auszuge. Der Letztere ist aber, ebenso wie der im Brühen- und Extraktabsatze sich abscheidende, schwer lösliche Körper, ein wirklicher Gerbstoff, denn er ist vom Farbstoff nicht zu unterscheiden und giebt für sich alle charakteristischen Gerbstoffreaktionen.

---

*) Da die Menge des „Unlöslichen" in der konzentrirten Lösung indirekt erschlossen ist, so könnte auch ein Theil des in dieser Lösung fehlenden Gerbstoffes bei der Konzentration der Lösung zersetzt sein. Diese Erklärung kann man sich vorbehalten. Bei der Betrachtung im Texte handelt es sich nur um die Erkenntniß der Thatsache, daß der Verlust in der klar filtrirten konzentrirten Lösung in der Hauptsache die gerbenden Stoffe betrifft.

**) Es ist das, chemisch gesprochen, großentheils Fichtenphlobaphen, d. h. auch eine gerbende Substanz, die aus der Rinde besser durch starken Alkohol zu lösen ist und mit Wasser nach Verdampfen des Alkohols abgeschieden werden kann.

Bei der Untersuchung der Klagenfurter Extrakte lag mir eine als ungereinigter Extrakt (I.) bezeichnete Probe und dann die Handelswaare, der gereinigte Extrakt (II.) vor. Der ungereinigte Extrakt (I.) kommt nicht zum Verkauf und war nur in kleinerer Menge dargestellt. Nach den früheren Betrachtungen wird der Leser verstehen, warum es uns hier hauptsächlich interessiren muß, die Zusammensetzung der Extrakte mit einander in Vergleich zu setzen, je nachdem man dieselben beiderseits in mehr oder weniger Wasser aufgelöst hat. Es sind daher bei beiden Extrakten konzentrirtere und verdünntere Lösungen hergestellt. Bei der konzentrirtesten Lösung, die ich mit A. bezeichnen will, wurden ca. 30 Gramm pro Liter genommen, bei der folgenden B. etwa 20 Gramm, und bei der verdünntesten Lösung C. sind endlich nur 10 Gramm auf 1 Liter gelöst. Die Lösungen sind heiß hergestellt, später zur Analyse nach gutem Abkühlen und Stehenlassen filtrirt worden, und verfuhr ich hierbei bei beiden Extrakten natürlich ganz gleichmäßig. Die Zusammensetzung der beiden Extrakte, wie sie sich nach den konzentrirteren und verdünnteren Lösungen A.—C. herausstellt, ist aus den folgenden Zahlen zu entnehmen:

I. Ungereinigter Fichtenextrakt.

	A.	B.	C.
Wasser	45,57	45,57	45,57
Gerbende Stoffe	23,35	24,22	26,80
Nichtgerbstoffe	23,75	23,63	24,79
Unlösliches	7,33	6,58	2,84
	100,00	100,00	100,00
Gerbstoff nach Löwenthal'scher Methode auf Tannin bezogen . . . . pCt.	13,56	13,98	15,04

Der Extrakt giebt 2,13 pCt. Asche.

II. Gereinigter Fichtenextrakt.

	A.	B.	C.
Wasser	39,88	39,88	39,88
Gerbende Stoffe	25,29	26,50	30,38
Nichtgerbstoffe	28,78	28,15	27,80
Unlösliches	6,05	5,47	1,94
	100,00	100,00	100,00
Gerbstoff nach Löwenthal'scher Methode auf Tannin bezogen . . . . pCt.	13,90	14,14	16,25

Der Extrakt giebt 2,51 pCt. Asche.

Aus dem Vergleich der Zahlen unter A.—C. ist für beide Extrakte zu ersehen, wie der Gerbstoffgehalt immer geringer ausfällt, je konzentrirter die Lösung ist, auf welche die Untersuchung sich bezieht. Wir haben z. B. für den ungereinigten Extrakt nach der konzentrirten Auflösung 23,35 pCt. gerbende Stoffe, nach der verdünnten 26,80 pCt., und nach Löwenthal'schen Prozenten 13,65 bis 15,04 pCt. Entsprechend ist immer dort, wo der größere Gerbstoffgehalt sich findet, eine geringere Menge unlöslicher Stoffe angegeben, und wo der Gerbstoff fällt, steigen die unlöslichen Substanzen. Ausführlich zu erklären brauche ich dieses Verhalten ja nicht mehr. Die Extrakte

enthalten ein gewisses Quantum schwer löslichen Gerbstoff, der sich um so vollständiger löst, je mehr Wasser ich zur Lösung nehme, und der sich zum Theil als brauner Absatz ausscheidet oder zurückbleibt, wenn ich weniger Wasser anwende. Deswegen verändern sich die Zahlen wesentlich in Bezug auf gerbende Stoffe und Unlösliches, während die Werthe für Nichtgerbstoffe verhältnißmäßig weniger schwanken, — was natürlich ebenso wie unsere früheren Betrachtungen zu dem Schluß führen muß, die braunen Absatzstoffe wenigstens in der Hauptsache als schwer löslichen Gerbstoff anzusprechen.

Vergleichen wir nun den gereinigten und ungereinigten Extrakt, so sehen wir zunächst, daß ersterer stärker konzentrirt ist und mehr Gerbstoff enthält. Der gereinigte Extrakt, wie ich ihn in Händen hatte, war so zähe, daß er sich in Folge dessen nur schwer in Wasser vertheilte. Ich halte das nicht gerade für einen großen Fehler, glaube aber, der Praktiker wird mit dem Extrakte besser und bequemer arbeiten können, wenn er etwas wasserreicher und dünnflüssiger ist, übrigens scheint er auch garnicht immer so stark eingedickt zu werden, denn die früher mitgetheilte Wiener Analyse weist ja 45 pCt. Wasser auf. Einen solchen Wassergehalt, bei dem der Extrakt so dünnflüssig sein würde, wie meine Proben ungereinigten Extraktes, möchte ich für ganz zweckmäßig halten, da die Vertheilung resp. Auflösung in Wasser sich dann ungleich leichter ausführt.

Den hohen Gehalt an gerbenden Stoffen im gereinigten Extrakt habe ich schon mehrfach hervorgehoben, muß aber auch hier daran erinnern, daß dieser entschieden günstige Umstand nicht als eine Folge der Reinigung aufzufassen ist. Berechnet man die Zusammensetzung des gereinigten Extraktes auf den Wassergehalt des ungereinigten Extraktes, so nähern sich die Werthe für gerbende Stoffe und Nichtgerbstoffe einander sehr stark und werden zum Theil fast nahezu gleich. Im Gegensatz hierzu kommen die Werthe für die unlöslichen resp. schwer löslichen Stoffe bei dieser Umrechnung noch weiter auseinander, als das schon bei den mitgetheilten direkten Analysenergebnissen an sich der Fall war.

Die Menge der gerbenden Stoffe stellt sich für beide Extrakte, wenn man dieselben bei dem Wassergehalt des ungereinigten Extraktes, d. h. bei 45,57 pCt. vergleicht, folgendermaßen:

	A.	B.	C.
Gereinigter Extrakt	22,90	23,99	27,50
Ungereinigter Extrakt	23,25	24,22	26,80

Diese Zahlen sind also sehr nahe übereinstimmend, — die Differenzen für die unlöslichen resp. schwer löslichen Absatzstoffe vergrößern sich dagegen, wie ich schon sagte, bei der Umrechnung noch mehr und haben wir hier den folgenden Vergleich:

Unlösliche resp. schwer lösliche Stoffe bei dem gleichen Wassergehalt von 45,57 pCt. für beide Extrakte.

	A.	B.	C.
Ungereinigter Extrakt	7,33	6,58	2,84
Gereinigter Extrakt	5,47	4,95	1,76
Mehr im ungereinigten Fichtenextrakt .	1,86	1,63	1,08

In diesem ungleichen Gehalte an unlöslichen resp. schwer löslichen Stoffen liegt offenbar der charakteristische Unterschied des gereinigten und ungereinigten Fichtenextraktes. Vollständig ist die Beseitigung der Absatzstoffe natürlich nicht erreicht, das liegt in der Natur der Sache, indessen ist die Differenz zwischen dem gereinigten und ungereinigten Extrakt doch ganz deutlich. Mit Beziehung auf die verdünnte Lösung C. beträgt der Unterschied bei gleichem Wassergehalte 1,08 pCt., beim thatsächlichen Wassergehalte der Extrakte 0,90 pCt. Gehen wir dann weiter von dieser Menge unlöslicher Körper nach unserer schwächsten Lösung C. aus, so beträgt der Zuwachs an Absatz, wenn die konzentrirten Lösungen hergestellt werden, auf die Extrakte selbst gerechnet, beim ungereinigten 3,7 bis 4,5, beim gereinigten 3,2 bis 3,7 pCt.

Wenn in der Beseitigung eines Theiles der schwer löslichen Absatzstoffe ein praktischer Nutzen liegen soll, so werden wir diesen Nutzen in erster Linie in einer dadurch zu erzielenden besseren Färbung der Leder zu suchen haben. Um mir hierüber selbst klar zu werden, stellte ich den folgenden Versuch an, um den schwer löslichen, dunklen Gerbstoff auf sein Färbevermögen zu prüfen.

I. Ungereinigter Fichtenextrakt wurde wie früher zu 30 Gramm auf ein Liter gelöst und nach dem Abkühlen und Stehenlassen die gesammte Menge des Absatzes auf einem Filter gesammelt. Nach dem Abtropfen der Flüssigkeit wurde der auf dem Filter befindliche Rückstand durch Erwärmen in Wasser gelöst und später nach dem Erkalten und Filtriren auf ein bestimmtes Volum gebracht. Wir haben in dieser Flüssigkeit eine verdünnte Lösung, die vorherrschend den schwerer löslichen Gerbstoff des Absatzes enthält. Es gaben 200 Kubikcentimeter 0,558 trockenen Rückstand und davon waren annähernd 0,4 gerbende Stoffe.

II. Es wurden 10 Gramm ungereinigter Fichtenextrakt auf ein Liter gelöst und nicht filtrirt. Diese Lösung enthält in 200 Kubikcentimetern 1,088 trockenen Rückstand, davon sind 0,536 gerbende Stoffe, die aber hier vorherrschend der leichter lösliche Gerbstoff sind.

III. Wie bei II. 20 Gramm ungereinigter Extrakt auf ein Liter und dann filtrirt. In 200 Kubikcentimetern sind 1,914 trockener Rückstand enthalten und davon sind 0,969 vorherrschend leicht lösliche, gerbende Stoffe.

Es wurden von jeder dieser drei Flüssigkeiten 200 Kubikcentimeter genommen und mit je 10 Gramm in Wasser eingeweichtem und abgepreßtem Hautpulver zusammengebracht, — dann tüchtig und gleichmäßig geschüttelt, bis die Lösungen entfärbt waren und aller Gerbstoff in der großen Hauptsache absorbirt war. Die Haut wurde dann auf ein Leinwandfilter gebracht, abgepreßt, auf Fließpapier getrocknet und schließlich, um sie vollständig wieder zu zerfasern, durch die Mühle gegeben. Solche Anfärbungsversuche sind, wenn man immer gleichmäßig verfährt, außerordentlich instruktiv und haben den großen Vortheil, daß man sich die gefärbten Hautpulver für spätere Vergleiche und als Belegobjekte aufheben kann. In dem vorliegenden Falle war schon an der feuchten Hautsubstanz und bei oberflächlichster Besichtigung der überaus große Unterschied in Bezug auf Intensität

und Art der Farbe leicht wahrzunehmen. Bei den Lösungen II. und III. war die Haut ganz hell, beziehentlich dunkler braun gefärbt, bei der Lösung I. war die Färbung überhaupt verhältnißmäßig dunkel, zudem unrein bräunlich, mit einem ziemlich starken Stich in's Röthliche.

In 200 Kubikcentimetern Gramm gerbende Stoffe (circa)	Hautfärbung
I. 0,4 „schwer lösliche des Absatzes"	unrein bräunlich mit starkem Stich in's Röthliche; sehr viel dunkler als II, wie III.
II. 0,536 „leicht lösliche"	ganz hell graubraun; sehr viel heller als I.
III. 0,969 „leicht lösliche"	dunkler und viel satter in reinem Braun als II.

Eine geringere Menge des schwer löslichen Absatzgerbstoffes hat also in I. dunkel, unrein und mit einem starken Stich in's Röthliche gefärbt; während eine etwas größere Menge des leicht löslichen Fichtengerbstoffes in II nur einen ganz hellen, rein braunen Ton hervorzurufen im Stande war. Ich bin natürlich nicht der Ansicht, daß man auf Grund eines solchen Versuches die Farben und Farben-Nüancirungen für die Leder in der praktischen Gerberei genau voraussagen kann; das ist selbstverständlich, es genügt aber gewiß, um so große Verschiedenheiten, wie sie im vorliegenden Falle in Frage kommen, festzustellen.

Es ist also nach allen Ueberlegungen, die man anstellen kann, im Prinzip sicher richtig, den sehr dunkel und unrein färbenden Gerbstoff, der sich aus den Extraktlösungen zum Theil von selbst ausscheidet, schon bei der Fabrikation mit den eventuellen sonstigen Sedimentstoffen möglichst zu beseitigen; man wird dann ein Produkt erhalten, mit dem man Aussicht hat, hellere und reinere Färbungen zu erzielen und wird dabei natürlich auch den sonstigen Unannehmlichkeiten der Absatzbildung weniger ausgesetzt sein. Für den Konsumenten kann es natürlich keinen Nachtheil haben, wenn eine Substanz, die gerbt, aber unerwünscht färbt, aus dem Extrakt zum Theil ausgeschieden ist, sofern man ihm nur dafür einen besseren Gerbstoff bietet, d. h. wenn der Extrakt dennoch reich an wirksamen Stoffen bleibt. Letzteres hat die Fabrikation vollständig in der Hand. Vom Standpunkte des Produzenten aus muß diese Frage natürlich dadurch beantwortet werden, ob der Konsument die Qualität entsprechend zu schätzen und zu verwerthen in der Lage ist, — das ist rein eine Sache der praktischen Ergebnisse im Einzelfalle und läßt sich darüber vom theoretischen Standpunkte aus nicht viel sagen.

Nachdem wir nun die gute Qualität des Klagenfurter Produktes nach allen Richtungen hin zu beleuchten gesucht haben und nicht daran zweifeln, daß die praktische Gerberei sich dieses Produktes sehr bald zu ihrem eigenen Vortheil bemächtigen wird, möchten wir, wie das ja auch Professor Councler in Münden hier schon gethan hat, zum Schluß noch den Wunsch aussprechen, daß die deutsche Extraktfabrikation ebenfalls recht bald die Fichtenlohe-extrakt-Frage ernstlich in's Auge fassen möge. Einen solchen Wunsch, ausgesprochen rein im Interesse der heimathlichen Verhältnisse, wird uns sicher wohl Niemand übel deuten können. Wir haben in Deutschland noch sehr viel gute Fichtenrinde, die in ihrer Qualität keiner anderen nachsteht, unsere Rindenproduktion läßt sich sicher noch sehr heben, wenn ein größerer Nachdruck auf die ganze Sache gelegt wird, — scheint es da nicht widersinnig, für alle Zukunft den Fichtengerbstoff aus dem Auslande zu importiren? Eine größere, leistungsfähige Extraktfabrik wird auch sicher in der Lage sein, bei einiger Umsicht in der Auswahl des Rohmaterials, bei vorsichtiger Auslaugung und zweckentsprechender Ruhe der Brühen vor dem Einkochen, ein gutes, brauchbares Produkt zu Stande zu bringen. Mir wenigstens scheinen die richtigen Gesichtspunkte alle so einfach zu liegen, daß der Versuch in keinem Falle viel Lehrgeld kosten wird.

Zur Petition

der schlesischen Waldbesitzer um Erhöhung des Rindenzolles,

mit spezieller Berücksichtigung der Verhältnisse im Königreich Sachsen.

Die „Norddeutsche Allgemeine Zeitung" brachte vor einiger Zeit die Mittheilung*), daß aus den Kreisen schlesischer Waldbesitzer an die Regierung eine Petition gerichtet worden sei, welche den jetzt auf Einfuhr von Baumrinde lastenden Zoll von 50 Pf. per 100 Kilo auf 1,50 Mark per 50 Kilo erhöht sehen möchte. Wer mit den Verhältnissen der Rindenproduktion, des Rindenhandels und Rindenverbrauches, wie sie für uns Geltung haben, irgend näher vertraut ist, wird es begreiflich finden, wenn die betreffenden Interessentenkreise schon durch die bloße Aussicht auf die eventuelle Möglichkeit einer so bedeutenden Zollerhöhung, in nicht geringe Aufregung versetzt werden. Es handelt sich in der That auch um keine Kleinigkeit.

Die Petition schildert die Nothlage des heimischen Eichenschälwaldbetriebes, welche in erster Linie die kleinen Waldbesitzer und die

*) Nr. 244 v. 28. Mai 1887. — Vergl. in Nr. 43 der Deutschen Gerber-Zeitung 1887.

zahlreichen von diesem Betriebe lebenden Waldbesitzer betrifft, — sie prognostizirt der einst so hoffnungsvollen und mit großen Opfern großgezogenen heimischen Rindenproduktion einen allmählichen Ruin, wenn keine Abhilfe geschaffen werde, — und sie hebt hervor, wie die zum allergrößten Theil im Privatbesitze befindlichen Schälwaldbestände, ganz abgesehen von ihrer Bedeutung für die allgemeine Landeskultur, schon um deswillen Schutz verdienten, weil ihr Verschwinden mit Rücksicht auf die dadurch der ländlichen Bevölkerung entgehende Arbeitsgelegenheit schwerwiegende soziale Schäden mit sich führen würde. Offenbar giebt man sich der Hoffnung hin, eine Beseitigung dieser Uebelstände durch die Einführung der Erhöhung des erbetenen Schutzzolles nachhaltig erreichen zu können. Sehr ungern vermißt man in der Petition, wenigstens soweit sie ihrem Inhalte nach bekannt geworden ist, irgend eine Beleuchtung der Konsequenzen, welche eine solche Zollmaßregel für die Lederindustrie haben dürfte, denn wenn lediglich gesagt wird, daß das Inland durchaus in der Lage sein **würde**, den einheimischen Bedarf zu decken, so ist das in einer so weittragenden und hochwichtigen Frage doch gar zu wenig. Wie die Lederproduzenten die Sache ansehen, kann man, wenn man auch sonst mit den Verhältnissen dieser Industrie nicht näher bekannt wäre, aus den Besprechungen in den letzten Nummern der Gerberzeitungen entnehmen. Es wird von diesen die Einführung des betreffenden hohen Schutzzolles einfach als gleichbedeutend mit dem vollständigen Ruin der deutschen Gerberei hingestellt. Der Ledermarkt*) führt die wirthschaftlichen Konsequenzen, welche eine solche Vernichtung der deutschen Gerberei nach sich ziehen würde, näher aus, während die Krause'sche Gerber-Zeitung**), in richtiger Würdigung der drohenden Gefahr, die in der Petition angeführten Zahlenangaben auf Grund thatsächlicher Verhältnisse einer sachlichen Kritik unterzieht.

Auf Wunsch der Redaktion der „Deutschen Gerber-Zeitung" erklärte ich mich gern bereit, in der betreffenden Angelegenheit meine Ansichten hier zusammenzustellen, denn ich glaubte, daß die Resultate der im Königreiche Sachsen in den letzten Jahren zum Theil unter meiner Mitwirkung ausgeführten Untersuchungen und Erhebungen ganz besonders geeignet sein dürften, in der Gerbrindenfrage zu einem richtigen unparteiischen Urtheil zu verhelfen.

Die schlesischen Waldbesitzer führen zur Begründung ihrer Petition an, daß die Einfuhr von Baumrinde aus dem Auslande, besonders aus Oesterreich-Ungarn, von 90 000 Ctr. im Jahre 1864 auf 1 800 000 Ctr. im Jahre 1877 gestiegen sei und seitdem, trotz des im Jahre 1879 eingeführten Zolles, noch weiter steige. Diese Thatsache (?) wird in erster Reihe zurückgeführt auf den zunehmenden Ausbau des Eisenbahnnetzes, hauptsächlich in Ungarn und Galizien, und den hierdurch, sowie durch differentiale Tarifbegünstigungen herbeigeführten erleichterten Transport der ausländischen Rinden, sodann aber auch darauf, daß die fremden Händler, meist ungarische, bei der Nothlage des dortigen Grund-

*) Nr. 44, Jahrgang 1887.
**) Nr. 23, Jahrgang 1887.

besitzes die Eichenschälwaldflächen zu Spottpreisen erwerben und die Rinde unter den dort üblichen niedrigen Arbeitslöhnen einschlagen. Auf diese Weise, behauptet die Petition, beherrschen die ausländischen Händler durch die nur ihnen möglichen niedrigen Angebote gegenwärtig den inländischen Markt, und während das Inland durchaus in der Lage sein würde, den einheimischen Bedarf zu decken, gehen jetzt alljährlich 15—20 Millionen Mark für eingeführte Rinde ins Ausland. Auf eine Abnahme des Importes ist nicht zu rechnen u. s. w.

Von den Petenten wird also behauptet, daß der Import von Rinde aus dem Auslande seit längerer Zeit her stetig zugenommen habe, und daß ferner gegenwärtig etwa 15—20 Millionen Mark für diesen Import in's Ausland hinausgehen.

Die Krause'sche Gerber-Zeitung hat in Nummer 23 d. J. zuerst darauf hingewiesen, daß diese Darstellung der Sachlage unrichtig ist, und daß die bezifferten Geldwerthe viel zu hoch gegriffen seien. Da es wichtig erschien, auch diese Angaben näher zu prüfen, so habe ich die betreffenden Zahlen in der Statistik des Deutschen Reiches und dem Statistischen Jahrbuch des Deutschen Reiches selbst durchgesehen und für die letzten Jahre zusammengestellt, — als Ergebniß dieser Arbeit kann ich aber nur bestätigen, was die Gerber-Zeitung anführt, und es erscheint allerdings auffallend genug, daß die Petenten in dieser wichtigen Sache, die ihrer Petition ja hauptsächlich als Begründung dienen soll, sich so wenig mit den thatsächlichen Verhältnissen vertraut gemacht haben.

Betrachtet man den Gesammtimport für Holzborke und Gerberlohe, wie er seit Anfang der Siebziger Jahre bis jetzt in den einzelnen Jahren sich gestaltet hat, so tritt durchaus keine stetige Vermehrung hervor. Es ist im Gegentheil die Zufuhr aus dem Auslande in den Jahren 1872, 1873 und 1877 wesentlich größer, im Jahre 1876 aber fast eben so groß, wie im Durchschnitt für die letzten Jahre 1878—1886. Nur in den Jahren 1874 und 1875 ist gegen die letzte Periode, in welcher die jährlichen Schwankungen überhaupt verhältnißmäßig gering sind, ein erheblich kleinerer Import zu verzeichnen.

Die Petition erwähnt das Jahr 1877 und sagt, es sei die Rindenzufuhr aus dem Auslande seit diesem Jahre, trotz des seit 1879 bestehenden Zolles, noch weiter gestiegen. Nun ist aber in der gesammten Periode von 1872—1886 in keinem Jahre thatsächlich ein so großes Rindenquantum eingeführt worden, wie gerade im Jahre 1877. Die Einfuhr betrug 1877 über 2 000 000 Centner, — seitdem wurde in keinem der folgenden Jahre auch nur ein Import von 1 400 000 Centner erreicht, — von einem Steigen der Einfuhr kann also keine Rede sein. Nimmt man für die Zeit von 1872—1886 die dreijährigen Mittel, **so tritt ganz deutlich hervor, wie die Rindeneinfuhr nicht gestiegen, sondern gefallen ist, — erst in den drei letzten Jahren macht sich wieder eine Zunahme geltend.**

Der Rindeneinfuhr steht in jedem Jahre eine gewisse Ausfuhr entgegen. Diese Letztere ist aber verhältnißmäßig immer gering, — es ändert daher an dem Ergebniß der Betrachtung nicht viel, ob man die Größe der Einfuhr für sich nimmt, oder ob man die Aus-

fuhr abrechnet und nur die Mehreinfuhr für die einzelnen Jahre mit einander vergleicht. Die folgende Zusammenstellung, welche den Zeitraum der letzten 15 Jahre umfaßt, mag dem Leser im Einzelnen als Beweis für die angeführten Thatsachen dienen.

Einfuhr und Ausfuhr von Holzborke und Gerberlohe:
Tonnen à 1000 Kilogramm.

	Einfuhr	Ausfuhr	Mehreinfuhr pro Jahr	Mehreinfuhr im dreijährigen Mittel
1872	96 799	4 923	91 876	
1873	88 213	5 420	82 793	72 698
1874	54 520	11 094	43 426	
1875	48 742	7 667	41 075	
1876	61 934	8 935	52 999	61 990
1877	101 840	9 945	91 895	
1878	66 927	6 107	60 820	
1879	60 985	6 349	54 636	57 104
1880	60 186	4 331	55 855	
1881	62 512	4 638	57 874	
1882	59 264	4 599	54 665	56 080
1883	59 812	4 110	55 702	
1884	65 680	4 882	60 798	
1885	64 813	3 444	61 369	62 331
1886	68 420	3 595	64 825	

Die Petition hebt besonders den steigenden Rindenimport aus Oesterreich-Ungarn hervor. Für die letzten 9 Jahre trifft auch diese Behauptung nicht zu, denn es wurden in den einzelnen Jahren von 1878—1886 annähernd gleiche Mengen importirt, die sich zwischen den Grenzwerthen von 600 000 bis 700 000 Centner in runder Zahl bewegten. Geht man weiter bis zum Anfang der Siebziger Jahre zurück, so haben wir aus Oesterreich in einzelnen Jahren eine bedeutend größere, in anderen Jahren dagegen eine bedeutend kleinere Zufuhr als in letzter Zeit. So wurden in den Jahren 1873—1876 in runder Zahl pro Jahr nur 190 000—280 000 Ctr. eingeführt, während der Import in den Jahren 1872 und 1877 über eine Million Centner betrug. Nimmt man für die letzten 15 Jahre die dreijährigen Mittel, so zeigt sich, daß Oesterreich-Ungarn in neuerer Zeit allerdings etwas mehr Rinde einführt als früher und sich namentlich jetzt am Gesammtimport mit einem größeren Prozentsatz betheiligt. Diese Zunahme ist indessen keineswegs sehr bedeutend und sie wird für das Ganze wieder dadurch ausgeglichen, daß der gleichzeitige Import aus Frankreich, Belgien und den Niederlanden entsprechend abgenommen hat. In den Jahren 1872—1874 kamen von der Gesammtmenge der eingeführten Rinden auf Oesterreich-Ungarn 35,9 pCt., auf Frankreich 39,2 pCt., auf Belgien und die Niederlande 16,7 pCt., der Rest von 8,2 pCt. entfällt auf die übrigen Länder und die Zufuhr zur See. In den Jahren 1884—1886 ist der Importantheil für Oesterreich-Ungarn gestiegen auf 52,9 pCt.,

der Antheil für Frankreich sowie Belgien und Niederlande gefallen auf 26,1 pCt. beziehentlich 14,7 pCt. — Der Rest von 6,3 pCt. kommt auf die übrigen Länder und den Import zur See. Die einzelnen dreijährigen Mittel ergeben sich aus folgender Zusammenstellung:

Für die Periode von	Tonnen à 1000 Ko. Netto in Mittel pro Jahr				
	Aus Oesterreich Ungarn	Aus Frankreich	Aus Belgien und Niederlanden	Sonstige Länder u. zur See	Insgesammt
1872—1874	28 635	31 327	13 364	6 518	79 844
1875—1877	28 030	17 142	14 349	11 317	70 838
1878—1880	33 580	15 604	8 659	4 856	62 699
1881—1883	33 307	16 520	7 364	3 338	60 529
1884—1886	35 103	17 294	9 754	4 153	66 304

Oesterreich-Ungarn betheiligt sich also am Rindenimport in neuerer Zeit verhältnißmäßig stärker als früher, die absolute Mehreinfuhr in den Jahren nach 1880 gegen den Anfang der Siebziger Jahre beziffert sich immerhin aber nicht höher als auf rund 100 000 Ctr. pro Jahr. Es mag ja nun wohl möglich sein, daß selbst dieser verhältnißmäßig geringe Mehrimport in einem Grenzlande wie Schlesien von den Waldbesitzern schwerer empfunden wird als in entfernter gelegenen Gegenden, wenn aber zugleich nachgewiesen ist, wie die gesammte Einfuhr ins Reich nicht nur nicht in demselben Verhältniß gestiegen, sondern am Anfang der achtziger Jahre sogar geringer geworden ist, so dürfte es doch mindestens nicht billig erscheinen, mit Rücksicht auf solche eventuelle lokale Uebelstände der gesammten Lederindustrie des Reiches, für einen durchaus nothwendigen Rohstoff wie die Gerbrinden es sind, eine so übermäßig hohe Steuer aufzubürden.

Es erscheint nach den bisherigen Betrachtungen mindestens sehr zweifelhaft, daß die Uebelstände, von denen die Petition redet, überhaupt auf den Rindenimport aus dem Auslande zurückzuführen sind. Die Schwierigkeiten, mit welchen die Besitzer kleiner Eichenschälwaldflächen zu kämpfen haben, verkenne ich für meine Person keinen Augenblick. Es hängen die Schwierigkeiten meiner Ansicht nach einerseits mit der Natur des Kleinbetriebes überhaupt zusammen, für welchen Baumrinde, mehr noch als mancher andere Artikel, ein höchst ungeeignetes Objekt ist, andererseits sind diese Schwierigkeiten aber auch auf große und tiefgreifende Mißstände im Rindenhandel zurückzuführen, die nicht früher zu beseitigen sein werden, bis die Gesammtheit der Gerber der Bewerthung der Rinden nach ihrer Qualität ein besseres Verständniß entgegenbringt, als das jetzt der Fall ist.

Was den in der Petition angeführten Geldwerth von 15 bis 20 Millionen Mark anbetrifft, welcher angeblich pro Jahr für eingeführte Baumrinden ins Ausland geht, so ist diese Angabe

durch die Zahlen der Reichsstatistik sehr leicht zu wiederlegen. Aus den folgenden Zahlen wird man ersehen, daß der Geldwerth in der Periode 1880—1886 sich pro Jahr zwischen $6^2/_{10}$ und $8^7/_{10}$ Millionen Mark bewegte, und daß er in den Jahren 1872 und 1873 ebenfalls nicht geringer gewesen ist:

	Geldwerth für die gesammte Einfuhr Mk.	Angenommen Werth per 100 Ko. Mk.
1872	8 730 000	9,0
1873	7 920 000	9,0
1880	6 921 000	11,5
1881	6 564 000	10,5
1882	6 223 000	10,5
1883	8 673 000	14,5
1884	8 538 000	13,0
1885	7 778 000	12,0
1886	8 210 000*)	12,0

Die Petition geht, wie bereits angeführt wurde, von der Voraussetzung aus, daß das Inland durchaus in der Lage sein würde, den Rindenbedarf unserer einheimischen Lederindustrie zu decken. Ich möchte wohl sehr bezweifeln, ob die Petenten im Stande sind, hierfür irgend einen Beweis beizubringen. Ein solcher Beweis ist aber dringend zu fordern, denn wenn derselbe möglich wäre, würde er die einzige wirklich stichhaltige Begründung für den Wunsch einer Erhöhung des jetzt bestehenden Schutzzolles abgeben können.

Im großen Durchschnitt kann man für die hiesigen mir näher bekannten Verhältnisse den Waldwerth eines Centners Fichtenrinde zu 2 Mark und den Waldwerth eines Centners Eichenrinde zu 5 Mark annehmen. Diese Zahlen sind eher zu hoch als zu niedrig gegriffen. Die Kosten, welche der Gerber für Fichtenlohe und Eichenlohe aufwendet, beziffern sich franko Gerberei inkl. aller Spesen im großen Durchschnitt hier auf 3 Mark bei Fichtenlohe und 6,50 Mark bei Eichenlohe. Die Petition, welche einen Schutzzoll von 3 Mark für einen Centner Baumrinde erhoben sehen will, unterscheidet, wie es scheint, nicht zwischen Fichtenrinde und Eichenrinde. Allerdings spielt die Fichtenrinde beim Import der Eichenrinde gegenüber eine nur sehr untergeordnete Rolle, gewisse Quantitäten werden aber jedenfalls aus Oesterreich eingeführt, denn es sind hier ab und zu immer einige Muster ungarischer und böhmischer Fichtenlohe zur Untersuchung eingegangen, die von hiesigen Abnehmern gekauft wurden. Für Fichtenlohe, deren Werth franko Gerberei sich auf 3 Mark per Centner schätzen läßt, wäre ein Zoll von 3 Mark einfach gleichbedeutend mit einem Einfuhrverbot. Bei Eichenlohen wird sich das Verhältniß nicht viel besser gestalten. Die Gesammtkosten, welche von den Gerbern auf Eichenlohe hier verwendet werden, schwanken nach meinen Erfahrungen zwischen 4,75 Mark und 8,00 Mark pro Centner, und zwar bezahlen die Gerber, wenn man den Gehalt

*) Diese letzte Zahl nach der Krause'schen Gerber-Zeitung Nr. 23.

der Lohen in Betracht zieht, die geringwerthigeren Sorten durchschnittlich zu hoch, die Primasorten dagegen durchschnittlich zu niedrig. Die allerbesten Sorten Eichenlohe könnten vielleicht einen mäßig erhöhten Zoll vertragen, die schlechteren Sorten gewiß nicht, jedenfalls wird ein hoher Schutzzoll die Einfuhr von Eichenrinden aus dem Auslande aber immer sehr bedeutend unterdrücken müssen. Ist das Inland nun nicht im Stande, diesen Ausfall zu decken, so muß die Lederindustrie an der Preissteigerung eines ihrer wichtigsten Rohmaterialien einfach zu Grunde gehen. Der Ledermarkt hat sehr recht, wenn er sagt: „der Nutzen der Waldbesitzer würde sehr bald in das Gegentheil umschlagen; ist die heimische Lederindustrie konkurrenzunfähig gemacht, und kann sie nicht mehr produziren, so können die Waldbesitzer ihre Lohrinde überhaupt nicht mehr verkaufen.“ Man kann hier noch hinzufügen: ein solcher Nothstand in der Lederindustrie müßte natürlich in erster Linie die kleinen Gerber zu Grunde richten, und da diese es zumeist doch sind, welche dem kleinen Grundbesitzer die geringfügigern Quantitäten Eichenrinde abkaufen, so muß der Nachtheil auch zuerst wieder auf die kleinen Waldbesitzer zurückfallen, also gerade auf diejenigen, denen durch die Petition geholfen werden soll.

Wie steht es nun also mit der Möglichkeit, den gesammten Rindenbedarf der deutschen Lederindustrie durch die Produktion des Inlandes zu decken?

Wenn diese Frage aufgeworfen wird, handelt es sich natürlich nicht darum, ob die Rindenproduktion des Inlandes, bei gesteigerter Nutzung der jetzigen Waldungen und nach bedeutender Vergrößerung der im Augenblick vorhandenen Eichenschälwaldflächen, vielleicht in Jahr und Tag dem Bedarf der Lederindustrie zu genügen im Stande sein würde. Es handelt sich vielmehr darum: Kann das Inland schon jetzt und in nächster Zukunft genügend Gerbrinden liefern, wenn die Grenze für den Import, wie die Petition es wünscht, durch einen exorbitant hohen Schutzzoll einfach gesperrt wird?

Daß das Inland den Rindenbedarf jetzt nicht deckt und nicht decken kann, ist eine Thatsache, die keines Beweises bedarf. Wir importirten, trotz des im Jahre 1879 eingeführten Schutzzolles von 25 Pfennigen pro Centner, durchschnittlich pro Jahr 1 200 000 Centner und dem steht nur ein Export von durchschnittlich 80 000 Centner entgegen. Es unterliegt mir keinem Zweifel, daß unsere Fichtenwaldungen mehr Rinde liefern könnten, als das jetzt der Fall ist, ebenso unterliegt es auch keinem Zweifel, daß im Eichenmittelwald und Eichenhochwald mancher Posten Rinde noch mit Vortheil zu gewinnen sein würde, der jetzt verloren geht, wo sollen aber die Eichenschälwaldungen vorhanden sein, die jetzt nicht genutzt werden und die sofort für den ausfallenden Import eintreten könnten? Daß der Gerber die inländische Rinde oft unter dem Werthe bezahlt, ist gewiß nicht zu leugnen, namentlich wenn es sich um kleinere Posten handelt. Wollte man aber so sicher auf die Deckung eines großen Ausfalles im Import durch einheimische Eichenschälrinde rechnen, so müßte man geradezu annehmen, daß bedeutende Mengen im Inlande gegenwärtig vollständig unbenutzt verloren gehen, weil ihre Gewinnung der ausländischen Konkurrenz gegenüber durchaus nicht

mehr lohnt. Eine solche Annahme wäre doch gar zu sehr aus der Luft gegriffen und es widerspricht ihr auch die Thatsache, daß der Gerber sich die ausländische und inländische Lohe im Centnerwerthe, wenn ich vom Gerbstoffgehalte hier zunächst absehe, nach meinen Erfahrungen fast vollständig gleich kalkulirt.

Bei all' den zahlreichen Gerbstoffbestimmungen, welche in den letzten Jahren in meinem Laboratorium ausgeführt wurden, habe ich mir stets von den Einsendern die Werthkalkulationen aufgeben lassen, d. h. die Gesammtberechnung inkl. Fracht, Mahlung 2c. Nehme ich nun aus diesen Einzelangaben die Mittel für eine längere Periode, so erhalte ich für die ausländischen und inländischen Eichenlohen fast absolut gleiche Werthe. Das geht aus folgenden Zahlen hervor, die für einen gleichen Zeitraum als Mittel aus fast 200 Einzelangaben abgeleitet sind.

Die Gesammtkosten franko Gerberei, fertig zur Benutzung, betragen pro Centner:

	Mark
Ungarische Lohen	6,64
Böhmische Lohen	6,48
Deutsche Lohen	6,62

Die deutschen Lohen sind hier hauptsächlich sächsische, schlesische und bayrische Lohen und es geht aus dieser Zusammenstellung wohl zur Genüge hervor, daß die inländischen Eichenrinden die Konkurrenz mit den ausländischen sehr gut aushalten können. Es würde das in noch viel höherem Grade der Fall sein, wenn die Gerber zugleich auch geneigt wären, bei der Bezahlung mehr die oft bessere Qualität der einheimischen Rinden zu berücksichtigen. Vorläufig fragt im Großen und Ganzen weder der Waldbesitzer noch der Gerber nach dem wirklichen Gehalte der Rinden, sie begnügen sich beide damit, den Centner möglichst gut zu verkaufen resp. möglichst billig einzukaufen. Hier liegt meiner Ansicht nach das Hinderniß, welches die immer und immer wieder ventilirte Rindenfrage auf keinen grünen Zweig kommen läßt, hier liegt die Ursache, warum es, vor der Hand wenigstens, sehr bedenklich erscheinen muß, einer rationellen Forstwirthschaft zur Anlage neuer Eichenschälwaldungen zu rathen.

Bei den verschiedenen, von Zeit zu Zeit immer wiederkehrenden Petitionen, welche von Seiten der Leder-Industriellen an die Regierungen wegen Anlage neuer Eichenschälwaldungen gerichtet worden sind, hat man stets durch Schätzungen und Berechnungen nachzuweisen gesucht, daß die Produktion des Inlandes im Verhältniß zum Konsum des Inlandes eine viel zu geringe sei. Die Thatsache an sich ist gewiß nicht zu bezweifeln, für das ganze Reich ist es aber unmöglich, die Produktion und den Konsum in auch nur einigermaßen gut begründete Zahlen zu fassen. Wenn es auch möglich sein dürfte, die Rindenproduktion der Staatsforsten recht annähernd zu verrechnen, so fehlen doch alle Unterlagen, um die Produktion der Privatforsten festzustellen, und ebenso wird man den Rindenkonsum der deutschen Gerbereien jetzt immer nur sehr oberflächlich abschätzen, nicht aber auf Grund positiver Unterlagen ziffermäßig richtig angeben können. Es wäre sehr zu wünschen, daß nach dieser Richtung hin wirklich statistische Erhebungen angestellt würden, auf die man sich

bei Ventilation der Rindenfrage sicher stützen könnte, — ich halte mich fest überzeugt, aus solchen statistischen Unterlagen wird das Mißverhältniß zwischen Produktion und Konsum mehr noch hervorgehen, als die Abschätzungen jetzt wahrscheinlich erscheinen lassen.

Im Königreich Sachsen sind vor Kurzem derartige genaue statistische Erhebungen über Rindenproduktion und Rindenkonsum angestellt worden. Da dies die einzige vorhandene spezielle Gerbrinden-Statistik ist, so will ich die Resultate derselben hier als Beispiel, und zugleich speziell im sächsischen Interesse, näher besprechen.

Die große Schwierigkeit zur sicheren Feststellung der Rindenproduktion liegt in den Privatforsten. Es wäre auch nicht möglich gewesen, eine solche Arbeit durchzuführen, wenn nicht die Königlichen Ministerien der Finanzen und des Innern dieselbe mit den ihnen zu Gebote stehenden Mitteln offiziell gefördert hätten. Auf spezielle Verordnung des Königlichen Finanzministeriums wurden die Angaben über Größe der Waldfläche, Gewinnung von Fichtenrinde und Eichenrinde für die Jahre 1881—1883 von den einzelnen Revierverwaltungen zusammengestellt und nach Tharandt eingeschickt. Das Königliche Ministerium des Innern hatte dagegen die Königlichen Amtshauptmannschaften und die Städte mit revidirter Städteordnung durch die Königlichen Kreishauptmannschaften zur Einsendung ausgefüllter Fragebogen nach Tharandt beauftragen lassen. Hier erfolgte denn auch die Zusammenstellung des gesammten Materials. Um dem Leser einen Begriff von dem Umfange dieser Arbeit zu geben, will ich nur anführen, daß es sich dabei um Durchsicht von mehr als 3000 einzelner Deklarationen handelte, von denen nur 111 auf die Staats-Forstreviere entfielen. Die speziellen Resultate sind im Tharandter forstlichen Jahrbuch abgedruckt*), die Hauptresultate gebe ich in folgenden Zusammenstellungen, in welchen die Zahlen zur besseren Uebersicht bei den Flächen etwas abgerundet und bei der Fichtenrinde von Raummeter in Centner**) umgerechnet sind (siehe Seite 148, Tabelle A und B).

Zu der Rindengewinnung in den Staatsforsten ist hinzuzufügen, daß diejenigen Mengen Fichtenrinde, die nach dem Verkauf des Holzes von den Holzhändlern geschält wurden, in obiger Zusammenstellung nicht mit einbegriffen sind. Soweit Schätzungen von den einzelnen Revierverwaltungen für diesen allerdings kaum sicher festzustellenden Posten vorliegen, beträgt die Gesammtgröße desselben für alle Reviere 10 900 Centner. Zu der Zusammenstellung für die Privatforsten ist zu bemerken, daß außer den dort angegebenen Fichtenwaldungen im Königreich noch überdies 42 256 Hektar Fichtenwald vorhanden sind, in welchen Gerbrinde überhaupt nicht gewonnen wird.

Gleichzeitig mit den Erhebungen über die Rindenproduktion wurden vom Verein sächsischer Lederproduzenten spezielle Ermittelungen über den Rindenverbrauch der hiesigen Gerbereien angestellt. Man ging hierbei in der Weise vor, daß jedem Gerbereibesitzer theils direkt, theils durch Vertrauensmänner Fragebogen zugestellt wurden.

*) Neumeister und v. Schröder. Gerbrinden-Statistik für das Königreich Sachsen. Tharandter forstliches Jahrbuch, Band 36, Seite 73.

**) 1 Raummeter Fichtenrinde im Durchschnitt = 2,5 Ctr.

Ein großer Theil der Gerber ging mit Bereitwilligkeit auf die Sache ein und das erste Material kam schon sehr bald in die Hände des Vereinsvorstandes. Der Abschluß der Arbeit war aber mit ganz außerordentlichen Schwierigkeiten verknüpft, und es waren die letzten Angaben von einem Theile der Gerber nur dadurch zu erlangen, daß der Verein die Mittel nicht scheute, die einzelnen Etablissements durch einen Reisenden speziell zu diesem Zwecke besuchen zu lassen. Von den 378 Gerbereien blieben endlich nur 56 kleinere, denen garnicht beizukommen war, — für diese ist in der folgenden Zusammenstellung der Verbrauch abgeschätzt worden (siehe Seite 149, Tabelle C).

A. Gerbrindenproduktion in den Königl. Sächsischen Staatsforsten.

Name des Forstbezirkes	Zahl der Reviere	Ganze Größe des Waldareals	Davon		Jährlicher Ausfall an		Auf 1 ha Fichtenwald kommen Fichtenrinde
			Fichtenwald	bis 30 jähr. Eichenwald	Fichtenrinde	Eichenrinde	
		ha	ha	ha	Centner	Centner	Centner
Dresden	9	10 518	2 150	43	648,1	—	0,30
Moritzburg . . .	8	12 333	425	101	23,8	147,8	0,06
Schandau . . .	13	19 521	13 892	64	5859,9	72,3	0,42
Grillenburg . .	9	11 211	8 717	144	9227,6	64,1	1,00
Bärenfels . . .	8	13 959	12 750	1	13 508,0	—	1,06
Marienberg . .	10	17 098	14 439	11	14 598,1	—	1,01
Schwarzenberg	12	18 584	17 242	2	19 544,6	—	1,13
Eibenstock . . .	10	16 856	15 496	2	11 471,7	—	0,74
Auerbach	13	19 364	16 215	34	9 052,5	0,8	0,56
Zschopau	9	9 980	7 885	95	2 321,7	132,5	0,29
Grimma	10	14 662	6 644	608	90,9	309,4	0,01
Summa	111	164 086	115 855	1104	86 346,9	726,9	0,75

B. Gerbrindenproduktion in den Privatforsten des Königreichs Sachsen.

Kreishauptmannschaft	Es produciren Gerbrinde			Ganze Größe des Waldareals	Davon		Jährlicher Ausfall an	
	Stadtgemeinden	Landgemeinden	Selbstst. Gutsbezirke		Fichtenwald	bis 30 jähr. Eichenwald	Fichtenrinde	Eichenrinde
				ha	ha	ha	Centner	Centner
Bautzen . .	2	32	46	17 143	5 844	210	3313,1	3141,7
Dresden . .	10	131	34	24 085	14 771	817	13450,7	3631,0
Leipzig . .	3	74	20	5 720	1 879	831	1708,4	2841,5
Zwickau . .	20	231	84	50 585	34 299	817	35058,9	1948,6
Summa	35	468	184	97 533	56 793	2675	53531,1	11562,8

C. Verbrauch an Gerbmaterialien in den sächsischen Gerbereien.

	Kreis-hauptmann-schaft	Anzahl der Gerbereien	Jährlicher Verbrauch an: Fichten-rinde	Eichen-rinde	Valonea	Gesammtwerth der übrigen Gerbmaterialien pro Jahr
			Centner	Centner	Centner	Mark
Gerbereien, die ihren Bedarf selbst deklarirt hatten:	Bautzen . .	29	12 665	11 526	5	510
	Dresden .	71	67 767	43 812	821	11 956
	Leipzig . .	81	45 908	27 174	227	58 990
	Zwickau .	141	127 392	48 665	6038	70 433
Abgeschätzt		56	5 600	2 800	—	—
	Summa	378	259 332	133 977	7091	141 889

Nach dem dreijährigen Durchschnitt beträgt demnach die jährliche Produktion im Königreich Sachsen:

an Fichtenrinde*) — 150 777 Ctr. à 50 kg
an Eichenrinde — 12 290 Ctr. à 50 kg

Dem steht im Verbrauch entgegen:

an Fichtenrinde — 259 332 Ctr. à 50 kg
an Eichenrinde — 133 977 Ctr. à 50 kg

Von der gesammten im Königreich Sachsen verbrauchten Fichtenrinde produciren die hiesigen Waldungen nur 58 pCt., von der Eichenrinde nur 9 pCt.

Würden die sächsischen Waldungen den gesammten Verbrauch an Rindengerbmaterial selbst erzeugen, so könnten ihnen dadurch gegen jetzt eine Mehreinnahme von ca. 850 000 Mark in Aussicht gestellt werden, wenn man den Waldwerth von 1 Ctr. Eichenrinde zu 5 Mark und Waldwerth von 1 Ctr. Fichtenrinde zu 2 Mark annimmt.

Sehr auffallend ist die Thatsache, daß ein so waldreiches Land wie Sachsen nicht den Bedarf der einheimischen Gerberei an Fichtenrinde zu decken im Stande ist. Dieses Ergebniß erscheint im ersten Augenblick so unerwartet, daß man fast geneigt sein möchte, an der Richtigkeit der Zahlen zu zweifeln. Es wäre ja wohl denkbar, daß die von den Holzhändlern geschälten Rindenquantitäten in unserer Statistik viel zu klein geschätzt worden sind. Die Thatsache ist indessen in der Hauptsache doch wohl richtig. Unter den Einsendungen an Fichtenlohe, die von hiesigen Gerbereien nach Tharandt zur Untersuchung eingeschickt werden, sind die außersächsischen Provenienzen recht häufig. Aus den hier mir zur Verfügung stehenden Zahlen ist der Schluß zu ziehen, daß die sächsischen Gerbereien ziemlich viel Fichtenlohe aus Bayern, Thüringen und Schlesien beziehen, Ankäufe aus Böhmen und Ungarn kommen verhältnißmäßig selten vor.

*) inkl. der geschätzten 10 900 Ctr., die von verkauftem Holz geschält werden.

Etwa $^9/_{10}$ der in Sachsen verbrauchten Eichenlohe wird bei uns nicht produzirt. Die hier eingeführte Eichenrinde und Eichenlohe ist nur zu einem geringen Theil deutschen Ursprunges, der allergrößte Theil stammt aus Ungarn und Böhmen. Ziffermäßig genau läßt sich der Prozentsatz der außerdeutschen Eichenrinde nicht angeben, nehme ich aber für einen längeren Zeitraum die Provenienzen der hier untersuchten Eichenlohen, so springt das Vorherrschen der ungarischen und böhmischen Waare auf dem hiesigen Markte in überzeugendster Weise in die Augen. Unter fast 200 Einsendungen vertheilen sich die Provenienzen der Eichenlohen in folgender Weise:

Ungarische Eichenlohen	40,0 pCt.	65,9 pCt.
Böhmische Eichenlohen	25,9 „	
Außersächsische deutsche Eichenlohen	18,2 „	
Sächsische Eichenlohen	15,9 „	
	100,0 pCt.	

Es ist also hiernach die Abhängigkeit der sächsischen Gerberei von dem böhmischen und ungarischen Import auf das Bestimmteste erwiesen. Die sächsischen Gerbereien können in Sachsen selbst nur einen ganz geringen Theil ihres Bedarfes decken. Die Zufuhr deutscher Lohe ist jetzt verhältnißmäßig gering. Wird ein hoher Schutzzoll auf Eichenlohe gelegt, wie die schlesische Petition es wünscht, so ist durchaus nicht darauf zu rechnen, daß wir mehr Eichenrinde aus den deutschen Nachbarländern zuführen können. Es wird im Gegentheil dort sofort fühlbarer Mangel eintreten und die Möglichkeit, deutsche Eichenrinde hier zu erhalten, noch geringer werden, als das jetzt der Fall ist. Die sächsische Lederindustrie müßte daher sowohl aus diesem Grunde, wie auch, weil sie sich hauptsächlich aus Kleinbetrieben zusammensetzt, an dem Rindenzoll früher noch zu Grunde gehen, als die Lederindustrie anderer deutscher Länder. Für Sachsen ist die Gefahr, die in diesem uns bedrohenden Schutzzoll liegt, eine ganz besonders große, die Mißstände, die eintreten müssen, sind so augenscheinlich, daß man sich wohl der Hoffnung hingeben darf, von einer solchen alle Theile schädigenden Maßregel verschont zu bleiben.

Wenn die kleinen Waldbesitzer über schlechten Erfolg beim Verkaufe ihrer Eichenrinde klagen, so erklärt sich das in sehr vielen Fällen einfach dadurch, daß die Posten der produzirten Rinde viel zu klein sind, um beim Verkauf in irgend welcher Weise Konkurrenz unter den Käufern hervorzurufen. Eine Durchsicht der sächsischen Gerbrindenstatistik giebt in dieser Beziehung ganz überraschende Aufschlüsse. Unter den Privaten, welche Eichenrinde gewonnen hatten und deren Gesammtzahl sich auf 333 belief, erreichten die einzelnen Deklarationen für den Jahresausfall folgende Höhen:

	Anzahl der Produzenten	Prozent der Produzenten
unter 10 Centner . . .	102	31
„ 20 „ . . .	167	50
über 50 „ . . .	53	16
„ 100 „ . . .	25	8
„ 200 „ . . .	8	2

Von den sächsischen Gerbereien, die zum weitaus größten Theile kleine Geschäfte sind, arbeiten etwa $^1/_5$ nur mit Fichtenrinde, ganz ohne Eichenrinde. Bei denjenigen Gerbereien, die Eichenrinde gegebrauchen und die ihren Bedarf selbst deklarirt hatten, in Summa 257 Geschäfte, stellt sich die verbrauchte Menge in folgender Weise:

	Zahl der Gerbereien	Prozent der Gerbereien
unter 50 Centner	11	4
100 Centner und mehr	213	83
200 " " "	150	58
300 " " "	111	43
500 " " "	61	24
1000 " " "	28	11

Aus dem Vergleiche dieser Zahlen ergiebt sich ohne Weiteres, daß die absolute Höhe der allermeisten Angebote eine so unbedeutende Zahl repräsentirt, daß sie selbst für den Bedarf kleiner Gerbereien nicht in Betracht kommen kann. Im ganzen Königreich giebt es z. B. nur 53 private Produzenten, die mehr als 50 Ctr. und nur 8, die mehr als 200 Centner anzubieten vermögen, von unseren Gerbereien verbrauchen aber fast die Hälfte 300 Ctr. und mehr. Eine Gerberei, die 500 Ctr. Eichenlohe pro Jahr verbraucht, ist noch lange kein größeres Geschäft, aber selbst für die Inhaber solcher Geschäfte kann es sich doch unmöglich lohnen, im Lande umherzureisen, und auf die hier und da angebotenen kleineren Posten Eichenrinde zu bieten, — von den größeren Geschäften kann hierbei so wie so nicht die Rede sein. Der kleine Waldbesitzer, für den 50 oder 100 Ctr. Eichenrinde wohl ein Objekt sein können, verkauft also thatsächlich, ohne daß seine Waare auf dem Markte überhaupt konkurrirt. Er ist einfach dem Belieben des benachbarten Gerbers oder Händlers oder einiger benachbarter Abnehmer preisgegeben, die sich in der Regel nicht sehr überbieten werden. Wenn der Gerber unter solchen Verhältnissen zuweilen recht knapp bezahlt, so ist das für den Waldbesitzer schlimm genug, man darf aber auch mit dem Gerber hierbei nicht zu hart ins Gericht gehen, — Preise regeln sich im Geschäftsleben durch Angebot und Nachfrage, und es wäre ungerecht, hier von der einen oder anderen Seite ein freiwilliges Opfer zu verlangen. Den kleinen Waldbesitzern, die so geringe Posten produziren, daß sie dieselben erfolgreich nicht auf den Markt bringen können, wird überhaupt kaum zu helfen sein. **Eichenlohe ist eben kein Produkt, das sich vortheilhaft im Kleinbetriebe erzeugen läßt.** Besserung wäre vielleicht zu erreichen, wenn eine Anzahl Kleinbesitzer sich zum Vertriebe ihrer Waare vereinigt und auf diese Weise Posten zusammenbringt, die auf dem Markte dann mehr in Betracht kommen würden. Große Schwierigkeiten dürften sich der Ausführung einer solchen Idee aber auch in den Weg stellen, allein schon deswegen, weil es kaum möglich sein wird, durch Zusammenlegen solcher jedenfalls sehr ungleichwerthiger Einzelposten eine zum vortheilhaften Verkauf geeignete gleichmäßige Waare zu Stande zu bringen. Eine Besserung für die kleinen Waldbesitzer ist auch zu erhoffen von dem zunehmenden Verständniß für eine richtige Bewerthung der Lohrinden. Je mehr

der Gerber sich gewöhnt, die Rinden nach ihrer wirklichen Qualität zu schätzen, um so weniger wird er auch geneigt sein, thatsächlich gute Waare unter dem Werth zu bezahlen, selbst dann nicht, wenn er auch ziemlich ohne Konkurrenz dem Verkäufer gegenübersteht. Was die größten Privatwaldbesitzer anbetrifft, so haben diese es vollständig in der Hand, mit ihrer Waare auf dem Markte zu konkurriren. Namentlich würde es sich gewiß sehr oft empfehlen, die vorhandenen Mittel zum Angebot besser zu benutzen. Wir haben eine ganze Anzahl Gerber-Zeitungen zum Annonciren, wir haben Laboratorien, in welchen der Werth der Rinden festgesetzt werden kann, — diese Mittel zum vortheilhafteren Verkauf der Produkte werden jetzt sicher noch viel zu wenig herangezogen. Wirklich gute Eichenlohe ist ein gesuchter Artikel, sie müßte immer mit entsprechendem Nutzen abzusetzen sein, sobald die Produzenten nur mehr kaufmännisch zu Werke gehen wollten.

Ein gewisser Theil der Gerber hat in letzter Zeit wohl angefangen, einer rationellen Bewerthung der Gerbrinden mehr Beachtung zu schenken, als das früher der Fall war. Mir sind Gerber bekannt, die durch fleißige und regelmäßige Benutzung der chemischen Analyse es soweit gebracht haben, daß ihnen schlechte Waare garnicht mehr auf den Hof kommt. Im Großen und Ganzen zeigen die Gerber nach dieser Richtung hin aber noch so gut wie gar kein Verständniß, denn sie wenden im Durchschnitt auf arme und reiche Rinden genau dieselben Kosten. Schaden sie hierdurch auch in erster Linie sich selbst, so muß man doch gerade in diesem Umstande zugleich auch ein Hauptlinderniß sehen, das der Entwicklung eines rationellen Rindenhandels im Wege steht.

Als ich vor einigen Jahren zuerst an die Rindenuntersuchungen herantrat, lag mir vor allen Dingen daran, in Erfahrung zu bringen, ob und in wie weit bei Eichenlohen der die Qualität bestimmende Gerbstoffgehalt mit dem wechselnden Preise in Uebereinstimmung steht. Nach Beendigung der ersten hundert Analysen wurden sämmtliche Lohen in 8 Klassen gesondert und zwar fortschreitend nach dem Gerbstoffgehalt. Für jede Klasse wurde das Mittel des Gehaltes berechnet und zugleich das Mittel genommen für die auf den Ankauf von den Gerbern verwendeten Kosten. Man hätte nun meinen sollen, den Preis wenigstens einigermaßen mit dem Gerstoffgehalte fortschreiten zn sehen. Dem war aber nicht so. Mit geradezu lächerlicher Uebereinstimmung wiederholte sich in jeder Klasse das Kostenmittel und die Kostenschwankung, ohne jede Beziehung zum Gerbstoffgehalte. Die nebenstehende Tabelle zeigt dieses praktisch so hochinteressante Resultat.

Wie aus dieser Tabelle hervorgeht, fragt die Gerberei im Großen und Ganzen garnicht darnach, ob eine Eichenrinde gut oder schlecht ist. Der Gerber täuscht sich darüber, wenn er glaubt, die Qualität einer Lohe nach dem Augenschein feststellen zu können, und bezahlt in Folge dessen bald zu seinem eigenen Schaden die schlechte Waare zu hoch, bald zum Schaden des Waldbesitzers die gute Waare zu niedrig. Der einzelne intelligente Gerber hat Mittel und Wege genug, sich selbst für seine Person schadlos zu halten, ihm wird es nicht schwer halten, geringwerthige Waare zurückzuweisen und sich das Beste im

Handel herauszusuchen. Der Waldbesitzer ist hier in einer viel schwierigeren Lage, weil er vielmehr von der Gesammtanschauung des Gewerbes abhängig ist und es ihm, wenn er ein wirklich gutes Produkt abzusetzen hat, ungleich schwerer fallen muß, den richtigen einsichtigen Käufer zu finden. Man darf ja wohl hoffen, daß alle diese Dinge sich mit der Zeit zum Besseren gestalten werden. Waldbesitzer und Gerber müssen suchen, sich auf dem Boden wissenschaftlicher und wirthschaftlich korrekter Untersuchung so weit entgegenzu kommen, als das ohne Schädigung ihres derzeitigen Gewinnes möglich erscheint. Jedenfalls ist von einer fortgesetzten Belehrung, von einer fortgesetzten Thätigkeit strebsamer Vereine, überhaupt von jeder freien natürlichen Entwickelung mehr Nutzen zu erwarten, wie von einem Schutzzoll. Ein solcher Zoll ist immer eine Gewaltmaßregel, die dem einen Theile im besten Falle nur das geben kann, was sie dem anderen genommen hat.

Klasse	Anzahl der Analysen	Gerbstoff pCt. lufttrocken mit 13 pCt. Wasser	Gesammtkosten pro Ctr. (gemahlen franco Gerberei) Mark		Das Prozent Gerbstoff in Mark
			Mittel	Schwankungen	
I.	9	4,79 pCt.	6,18	4,75—8,00	1,29
II.	16	5,76 „	6,13	5,50—7,20	1,06
III.	21	6,46 „	6,30	5,25—7,70	0,98
IV.	23	7,32 „	6,99	5,50—7,95	0,95
V.	16	8,25 „	6,61	5,25—7,70	0,80
VI.	8	9,05 „	7,23	6,20—7,70	0,80
VII.	6	9,92 „	6,97	5,50—7,70	0,70
VIII.	1	12,18 „	6,50	—	0,53
Mittel	100	7,16 „	6,59	4,75—8,00	0,92

Einige Versuche

über den Einfluß der Witterung auf den Gerbstoffgehalt der Fichtenrinde.

Vom Verregnen und Verderben der Rinden unter dem Einfluß der Witterung hört man in den Kreisen der Praxis nicht selten reden. Es kann auch keinem Zweifel unterliegen, daß der Regen, namentlich wenn er längere Zeit einwirkt, die Brauchbarkeit der Rinden herabsetzen muß. Der Gerbstoff, der den Werth der Rinden in erster Linie bestimmt, ist ja in kaltem Wasser zum größten Theil auflöslich, und es ist daher natürlich, daß der Gerbstoffgehalt herabgehen muß, wenn die Rinden bei schlechter Aufbereitung, bei ungenügendem Schutz oder bei zu großer Ungunst der Witterung häufigen Regengüssen ausgesetzt sind.

Besonders nachtheilig wirken muß das Beregnen, wenn die Rinden derartig zusammengepackt oder zusammengelegt sind, daß sie nach der Durchfeuchtung nicht schnell genug wieder auftrocknen können. Es wird dann zu der Auslaugung noch Vermodern und Verstocken hinzutreten. Ein weiterer Theil des Gerbstoffes geht durch Zersetzung verloren und es bilden sich außerdem noch dunkle, in Wasser lösliche Farbstoffe, die den Werth natürlich noch mehr herabsetzen müssen.

Fichtenrinde, die im Winter geschützt war, ließ ich bei einem Versuche im frischen Zustande auf Haufen legen und mit Reisig abdecken. Im Frühjahr darauf betrug der Wassergehalt noch 50,47 pCt. wie bei dem frischen Material. Es hatte also gar keine Auftrocknung stattgefunden und zugleich war der Gerbstoffgehalt so weit herabgegangen, daß er, auf den lufttrockenen Zustand bezogen, nicht mehr als 1,97 pCt. betrug, — dabei hatte sich augenscheinlich sehr viel Farbstoff gebildet. Der Extrakt war dunkel und färbte Hautpulver entsprechend dunkel. Bei einem anderen Versuche wurden die etwa $^3/_4$ Meter langen Streifen der Fichtenschnitzrinde im Winter im frischen Zustande in Bündel gebunden und diese Bündel übereinander geschichtet unter einem Rindendach bis zum Frühjahr aufbewahrt. Auch hier war der größte Theil der Rinde durch Farbstoffbildung und Gerbstoffzersetzung zuletzt verdorben. Nur die äußeren Theile der Bündel, wo die Luft zutreten konnte, zeigten sich in Bezug auf den Gerbstoff gut erhalten, obgleich auch hier die Auftrocknung sehr gering und die Farbstoffbildung ganz bemerklich war. Folgende

Zahlen zeigen diesen starken Gerbstoffverlust durch Zersetzung der feuchten Rindensubstanz im Innern der Bündel:

	Wassergehalt der Rinde im Frühjahr	Gerbstoff, bezogen auf den lufttrockenen Zustand mit $14^1/_2$ pCt. Wasser
Aeußere erhaltene Theile . . .	52,60 pCt.	14,28 pCt.
Innere verdorbene Theile . . .	58,77 „	3,87 „ (!)

Die nachtheiligen Einflüsse des Verregnens müssen also, wie aus diesen Beispielen hervorgeht, bedeutend vermehrt werden, wenn zu der Auslaugung Zersetzungen in Folge mangelhafter Auftrocknung hinzutreten.

Was speziell das Verregnen anbetrifft, so liegen darüber bis jetzt so gut wie gar keine Versuche vor, namentlich fehlt es an praktischen Versuchen im Walde, welche zeigen könnten, wie weit bei verschiedenen Aufbereitungsarbeiten der Rinden die Nachtheile kürzerer und längerer Regenperioden thatsächlich gehen.

Ist eine Rinde wirklich durch den Einfluß der Witterung sehr stark verdorben, so wird der Sachverständige das ohne Weiteres durch den Augenschein erkennen. Es ist aber gewiß auch hier nicht möglich, in allen Fällen das Richtige ohne nähere Untersuchung herauszufinden. Nach den Erfahrungen, die ich in dieser Beziehung gemacht habe, muß ich schließen, daß der Gerber sich oft auch täuschen kann, wenn er eine aus dem Handel bezogene Rinde rein nach dem äußeren Ansehen für verregnet erklärt. Die folgenden Eichenrinden-Proben wurden mir von Gerbern mit der speziellen Bezeichnung als „schlechte, verregnete Waare" zugeschickt, und wie man aus den Gerbstoffgehalten ersieht, war es zum Theil sogar sehr gute und preiswürdige Waare:

	Gerbstoff pCt.	Mark pro Centner franko Gerberei	Das Prozent Gerbstoff kostet Mark
1. Angeblich verregnete böhmische Eichenrinde .	7,89	7,70	0,98
2. Angeblich verregnete sächsische Eichenrinde .	7,68	7,00	0,91
3. Angeblich verregnete sächsische Eichenrinde .	10,40	7,00	0,67
Im Mittel	8,66	7,23	0,83
Im Mittel für Eichenrinden des Handels	7,49	6,59	0,88

In dem zweiten Falle wurde dem Verkäufer ein so bedeutender Abzug gemacht, daß der Centner sich zu nur 4 Mk. franko Gerberei kalkulirte — damit steht der Analysenbefund nicht in Uebereinstimmung, denn man hat es offenbar mit einer ganz guten Mittelrinde zu thun. Rinde Nr. 3 ist eine ganz vorzügliche reiche Rinde, wie sie bei uns im Handel gar nicht so häufig vorkommt. Mit diesen Beispielen soll natürlich nur gezeigt werden, daß bei der Beurtheilung nach dem Augenschein Vorsicht geboten erscheint, und daß man namentlich in Differenzfällen dem Verkäufer gegenüber immer gut thun würde, die chemische Analyse zu Rathe zu ziehen; es soll mit diesen Beispielen aber nicht behauptet werden, daß verregnete und verdorbene Rinden im Handel eine Seltenheit sind. Man möchte im Gegentheil eher

annehmen, daß bei einem nicht unbedeutenden Theil der Eichenlohen dritter Qualität, die aus dem Auslande zu uns importirt werden und die ihren Weg namentlich in die kleineren und kleinsten Gerbereien finden, die Ursache der schlechten Qualität viel weniger in der ursprünglichen Rinde, als in dem Verderben durch schlechte Behandlung, Verregnen 2c. zu suchen sein wird.

Eine Untersuchung über den Einfluß des Regens auf den Gerbstoffgehalt der Eichenrinde wurde vor Kurzem von Dr. Gantter in Heilbronn mitgetheilt*). Leider ersieht man aus dieser Untersuchung nicht, nach welcher Methode der Gerbstoff und namentlich wie die Nichtgerbstoffe bestimmt sind. Es macht fast den Eindruck, als sei der Gerbstoff nach Löwenthal'scher Methode festgestellt und als sei dann mit diesen Zahlen wie mit wirklichen Gewichtsprozenten gerechnet worden. Daraus würden sich die sehr auffallenden und jedenfalls auch nicht zutreffenden Schlüsse über die Nichtgerbstoffe schon erklären. Die mitgetheilten Gerbstoffgehalte können uns aber von den durch den Regen bei Eichenrinden erfolgenden Verlusten wenigstens ein annäherndes Bild geben. Bei einer Eichenrinde ergab sich beim ersten Versuch, nachdem dieselbe eine Zeit lang beregnet war, 2,9 pCt. in kaltem Wasser löslicher Gerbstoff, während der Gehalt im unberegneten Zustand bei derselben Rinde 4,6 pCt. betrug. Eine andere Rinde enthielt im unberegnetem Zustande 7,6 pCt., im beregneten Zustande 4,9 pCt. Gesammtgerbstoff in der Trockensubstanz. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß durch ein derartiges Verregnen bedeutende Werthe für den Waldbesitzer und Gerber verloren gehen, und daß es im Interesse beider Theile liegen muß, diese Verluste durch einen möglichst vollkommenen Schutz der Rinden, so viel es geht, zu vermeiden.

Aehnliche Versuche über Auslaugung durch den Regen habe ich schon vor längerer Zeit mit Fichtenrinden angestellt. Durch diese Versuche sollte entschieden werden, ob der Regen auf die Fichtenrinde nachtheilig einwirkt, wenn die Rinde in der üblichen Weise in Stangen oder in Raummetern möglichst sorgfältig aufgestellt ist, und wenn sie dann eine längere Zeit hindurch im Freien stehen bleibt. Zugleich sollte womöglich in Erfahrung gebracht werden, ob die Aufstellung in Raummetern oder an Stangen für die gute Erhaltung der Rinde vortheilhafter erscheint. Leider sind alle diese Versuche mit einer verhältnißmäßig sehr gerbstoffarmen Rinde angestellt, wie sie mir damals aus dem Tharandter Walde zu Gebote stand. Ich hätte die Versuche gern mit besseren Rinden wiederholt, da ich indessen bis jetzt nicht dazu gekommen bin, so glaube ich doch, daß die Resultate Interesse genug haben, um hier einmal zusammengestellt zu werden.

Bei der Fichtenrinde findet sich der größte Theil des Gerbstoffs in der innersten Schicht, die dem Holze anliegt, und die der Gerber „das Fleisch der Rinde" nennt. Die Borke ist bekanntlich sehr arm an Gerbstoff und man kann unter sonst gleichen Verhältnissen annehmen, daß eine Rinde um so besser sein wird, je stärker sie im Fleisch und je ärmer sie an Borke ist. Um dieses Verhältniß zu demonstriren, wurde von einer alten borkereichen Rinde des Tharandter Waldes

*) Nr. 59 der „Deutschen Gerber-Zeitung" 1887.

die Borke bei einer Probe zunächst so vollständig als möglich abgetrennt. Darauf wurde das Fleisch von der Innenseite möglichst rein abgeschnitten und es blieb dann das zwischen der reinen Borke und dem reinen Fleisch sitzende Mittelstück. In runden Zahlen betrug die Borke 20 pCt., das Mittelstück 50 pCt. und das reine Fleisch 30 pCt. des Gesammtgewichtes der trockenen Rinde. Die Gerbstoffbestimmung in diesen drei Sortimenten ergab für die Trockensubstanzen folgende Werthe:

	Gerbstoff in Prozent
Reines Fleisch	6,52
Mittelstücke	5,29
Reine Borke	1,62

Legt man die oben angeführten Verhältnisse zu Grunde, in denen die Gesammtrinde aus diesen drei Sortimenten hier zusammengesetzt ist, so ergiebt sich daraus der Gerbstoffgehalt der ganzen Rinde, und man ersieht dann noch deutlicher, wie sehr der Gerbstoff sich in den fleischigen Theilen konzentrirt, in den borkigen dagegen zurücktritt:

	Zusammensetzung der Rinde	Darin Gerbstoff	Von der gesammten Gerbstoffmenge kamen auf die 3 Sortimente
	pCt.	pCt.	pCt.
Reines Fleisch	30	1,96	39,8
Mittelstück	50	2,65	53,7
Reine Borke	20	0,32	6,5
	100	4,93	100,0

Die Gesammtrinde enthält also 4,93 pCt. Gerbstoff, während im Fleisch 6,52 und in der Borke nur 1,62 pCt. enthalten sind, das Mittelstück, bei dem die borkigen und fleischigen Theile nicht weiter getrennt werden konnten, liegt bezüglich seines Gerbstoffgehaltes mit 5,29 pCt. hier auch in der Mitte zwischen diesen beiden Werthen. Die Borke beträgt bei unserem Beispiel ein Fünftel vom Gesammtgewicht der Rinde, und doch sind von dem ganzen Gerbstoff-Vorrath der Rinde in derselben nicht mehr als 6,5 pCt. enthalten. Das reine Fleisch macht 30 pCt. des Rindengewichtes aus, und in demselben finden wir nahezu 40 pCt. der gesammten Gerbstoffmenge.

Die Borke, als der gerbstoffärmste Theil der Rinde, muß den Werth der Rinde immer herabdrücken. Je mehr Borke eine Rinde hat, um so ärmer wird sie im Allgemeinen sein, je mehr Fleisch vorhanden ist, um so reicher muß die Rinde sein. Deswegen werden ja in der Praxis die starkfleischigen, borkearmen Rinden, wie man sie auf besseren Standorten auch bei älteren Bäumen findet, am höchsten geschätzt. Der größere Borkegehalt drückt den Werth einer Rinde bekanntlich aber auch deswegen herab, weil solche Rinden sehr dunkle Brühen geben, während die fleischigen, borkearmen Rinden heller gefärbte Auszüge liefern.

Im Allgemeinen ist es gewiß ganz richtig, wenn der Gerber bei borkigen Rinden vor der Verwendung die Borke, soviel es geht, zu entfernen sucht. Dieses Abborken der Fichtenrinden geschieht ja auch in vielen Gerbereien. Es möchte indessen in Frage zu ziehen sein, ob man hierbei immer richtig rechnet und ob man sich über den

Effekt dieser Operation nicht häufig auch täuscht. Die vorstehenden Zahlen geben hierzu ein ganz gutes Beispiel, denn sie beziehen sich auf eine recht schlechte, alte, borkige Rinde. Ich habe mehrfach gesehen, daß solches schlechtes Material in kleinen Gerbereien mit Aufwand von vieler Arbeit, die natürlich Geld kostet, vor der Zerkleinerung abgeborkt wird. Ich kann mir nicht denken, daß man hierbei wirklich Vortheil hat. Ganz vollständig ist die Borke ja natürlich nicht zu entfernen, aber selbst wenn man die Borke so gut beseitigen könnte, wie ich beim vorliegenden Versuch gethan, so würde der Gerbstoffgehalt der Rinde dadurch doch verhältnißmäßig nur wenig steigen, und wenn man die Kosten des Abborkens richtig in Betracht zieht, wird man finden, daß man auf diese Art immer nur zu einem theuren und ziemlich schlechten Gerbmaterial gelangen kann. Die vorliegende schlechte Rinde enthält 4,93 pCt. Gerbstoff in der Trockensubstanz, bei vollständiger Entfernung der Borke würde man aus 100 Pfund borkiger Rinde 80 Pfund abgeborktes Material erhalten, und in diesem würde dann der Gerbstoffgehalt der Trockensubstanz, wie leicht zu berechnen ist, 5,76 pCt. betragen.

Durch das Abborken ist der Gerbstoffgehalt um nicht mehr als 0,83 pCt. in die Höhe gegangen. Der Preis ist aber natürlich sehr bedeutend erhöht, denn man wirft ja ein Fünftel der ganzen Masse fort und muß nun die Gesammtkosten des Einkaufes mit den Kosten des Abborkens auf die zurückbleibenden vier Fünftel allein vertheilen. Wenn man eine solche schlechte Rinde zu dem Preise von 2½ Mk. in die Gerberei bringen kann, so würde der Centner des abgeborkten Materials, selbst ohne Anrechnung der Reinigungskosten, sich auf etwas über 3 Mk. stellen. Das ist aber natürlich für eine Rinde mit 5,76 pCt. in der Trockensubstanz oder mit 4,92 pCt. im lufttrockenen Zustande viel zu theuer, — eine solche Rinde würde sich höchstens mit 2,20 Mk. pro Centner kalkuliren dürfen. Ich glaube, der Gerber wird, wenn er genau rechnet, sehr häufig zu demselben Resultat kommen und finden, daß das *Abborken sehr schlechter Rinden überhaupt nicht lohnend sein kann. Der Gerber wird viel richtiger thun, von vornherein nur bessere Rinde zu kaufen*, er kann dieselbe immer verhältnißmäßig billiger haben, da die Preisdifferenz guter und schlechter Waare hier, nach allen vorliegenden Erfahrungen, bei Weitem nicht so groß ist, wie der Unterschied im faktischen Gerbewerthe.

Da sich der größere, werthvollere und leichter lösliche Theil des Gerbstoffes bei der Fichtenrinde in den inneren, dem Holze zunächstliegenden Bastschichten, dem sogenannten „Fleisch der Rinde" konzentrirt, so ist es auch natürlich, daß eine Rinde unter dem Einfluß ungünstiger Witterung viel mehr leiden muß, wenn Regen diese inneren Theile trifft, als wenn der Regen nur auf die Borke gelangt und wenn warmes Wasser dann von hier ablaufen kann, ohne sich auf die Innenseite herüberzuziehen. Um festzustellen, wie groß dieser Unterschied ist, wurde folgender Versuch angestellt:

Von einem 1 Meter langen Stammabschnitt, der weder Aststellen noch Harzgallen hatte, wurde die Rindenhülle vorsichtig, und ohne sie zu verletzen, im Zusammenhange abgetrennt. Die Rinde wurde darauf ausgebreitet und es wurden dort, wo sie am gleichmäßigsten

erschien, drei Streifen von etwa 15 Ctm. Breite der Länge nach herausgeschnitten. Diese Rindenstreifen wurden vor Beginn des Versuches zunächst in der Stube an der Luft etwas getrocknet. Am 8. Juli wurden zwei dieser Rindenstücke ins Freie gebracht und hier neben einander über einigen Stangen so befestigt, daß bei dem einen Stück die innere Fleischseite, bei dem anderen Stück die äußere Borkenseite nach oben gekehrt war. Gegen den Erdboden waren beide Streifen unter gleicher Neigung, und zwar unter einem Winkel von etwa 30 Grad, aufgestellt. Hierbei mußte das Regenwasser bei dem ersten Streifen hauptsächlich die Fleischseite treffen, auf dieser herablaufen und die Rinde von innen her auslaugen, bei dem zweiten Stück mußte der Regen entsprechend auf die Borkeseite einwirken. Die erste Aufstellung ist natürlich die allerungünstigste für die Einwirkung des Regens, die zweite die günstigste, und es sollte nun durch Analyse entschieden werden, wie schnell dieser Unterschied sich bemerkbar macht, und wie weit in beiden Fällen die Auslaugung nach längerer Zeit überhaupt geht. Zu diesem Zwecke wurden von beiden Rindenstreifen von Zeit zu Zeit von unten her gleich lange Stücke abgeschnitten und in diesen Proben der Gerbstoffgehalt dann später bestimmt. Die erste Probe wurde eine Woche nach Beginn des Versuches am 15. Juli entnommen, die folgenden am 4. und 22. August, am 9. September und endlich am 23. September war der Versuch abgeschlossen. Der dritte Rindenstreifen verblieb während der ganzen Zeit in der Stube; von demselben wurde je eine Probe bei Beginn und zum Schluß des Versuches entnommen, um durch die Uebereinstimmung beider Analysen den Nachweis zu liefern, daß der Gerbstoffgehalt sich unter diesen Verhältnissen in der Stube in derselben Zeit nicht verändert hatte.

Leider war die Rinde, wie ich bereits bemerkte, von vornherein ziemlich arm an Gerbstoff, sonst wären die Differenzen bei den beiden verschiedenen Aufstellungen im Freien jedenfalls noch größer ausgefallen. Die Gerbstoffbestimmungen sind genau nach vereinbarter Löwenthal'scher Methode ausgeführt. Um den leicht- und schwerlöslichen Gerbstoff gesondert zu haben, wurden die Proben zuerst in der Real'schen Presse mit kaltem Wasser extrahirt (20 Gramm pro Liter in 2 Stunden), darauf ist der Rückstand in üblicher Weise mit heißem Wasser vollständig erschöpft. Die Resultate sind auf die bei 100° C. völlig trockene Rindensubstanz bezogen.

Für den Rindenstreifen, der in der Stube gelegen hatte, wurden zu Anfang und zu Ende des Versuches folgende Werthe gefunden:

	Gerbstoff in Prozenten:		
	Leichtlöslich	Schwerlöslich	Insgesammt
8. Juli	2,75	2,98	5,73
23. September	2,62	2,98	5,60
Im Mittel für die ursprünglichen Rinden	2,49	2,98	5,67

Die Zahlen stimmen sowohl im leicht- wie im schwerlöslichen Gerbstoff zu Anfang und zu Ende des Versuches fast vollständig überein, und man ersieht daraus, daß der Gerbstoffgehalt der Rinden

in der trockenen Luft der Stube in der Zeit vom 8. Juli bis 23. September, d. h. in den 11 Wochen, ganz unverändert geblieben ist. Mit dem Mittel dieser beiden Analysen können die Ergebnisse für die Rindenstreifen, die im Freien dem Einflusse des Regens ausgesetzt waren, nun verglichen werden.

Betrachten wir zunächst die Rinde, welche mit der Borke nach oben aufgestellt war.

	Gerbstoff in Prozenten:		
	Leichtlöslich	Schwerlöslich	Insgesammt
15. Juli	2,89	2,76	5,65
4. August	2,52	2,64	5,16
22. August	2,17	2,66	4,83
9. September . .	2,26	2,59*)	4,85
23. September . .	2,04	2,52	4,56

Der schwerlösliche Gerbstoff ist gegen den ursprünglichen Gehalt auch zu Ende des Versuches nur sehr wenig verändert. Die geringe Differenz von 0,46 pCt. kann sehr wohl als möglicher analytischer Fehler aufgefaßt werden, denn es läßt sich ja nur bis auf höchstens einige Zehntel Prozent genau titriren. Beim leichtlöslichen Gerbstoff ist die Differenz größer, wenn sie auch gegen den ursprünglichen Gehalt ebenfalls nicht bedeutend genannt werden kann. Die geringe Abnahme macht sich bestimmt erst vom 22. August ab geltend. Der Gesammtgerbstoff ist bei der Rinde am 23. September von 5,67 pCt. auf 4,56 pCt. herabgegangen, d. h. er erscheint um 19,6 pCt. oder rund ein Fünftel vermindert.

Vergleicht man das Resultat dieser Analysen mit dem Resultat der folgenden Analysen für das Rindenstück, welches mit der Fleischseite nach oben aufgestellt war, so ergiebt sich sofort, daß die Auslaugung im letzteren Falle, wie vorauszusehen war, früher sich bemerkbar macht und zu Ende des Versuches auch weiter fortgeschritten ist.

	Gerbstoff in Prozenten:		
	Leichtlöslich	Schwerlöslich	Insgesammt
15. Juli	2,30	2,54	4,84
4. August . . .	1,21	2,90	4,11
22. August . . .	1,34	2,43	3,77
9. September . .	1,07	2,39	3,46
23. September . .	0,95	2,51	3,46

Auch hier ist der schwerlösliche Gerbstoff gegen den ursprünglichen Gehalt von 2,98 pCt. nur um 0,47 pCt. vermindert, gerade wie bei den vorigen Analysen. Man sieht hier sehr deutlich, daß dieser Unterschied nur durch kleine Ungenauigkeiten im Titriren bedingt sein kann, denn vom 15. Juli zum 4. August nimmt die Menge zu und am 23. September ist wieder so viel vorhanden wie zu Anfang am 15. Juli. Die Zahlen beider Reihen zeigen uns, daß der schwer lösliche Gerbstoff durch den Regen garnicht, oder wenigstens doch in der Hauptsache garnicht, ausgelaugt wird.

*) Mittel aus 22. August und 23. September, weil diese Bestimmung verunglückte.

die Auslaugung betrifft, wie das ja auch nicht gut anders sein kann, nur den leicht löslichen Gerbstoff. Trifft der Regen das Fleisch der Rinde, so macht sich die Fortführung des leichtlöslichen Gerbstoffes sehr bald bemerkbar. Hier ist am 4. August die Hauptmenge des zuletzt überhaupt verloren gegangenen Gerbstoffes bereits fortgeführt, später schreitet die Auslaugung nur sehr langsam weiter fort.

Der Unterschied in der Auslaugung, sowohl bezüglich der Gesammtgröße, wie auch bezüglich der Schnelligkeit, mit welcher dieselbe fortschreitet, tritt am besten hervor, wenn man den leicht löslichen Gerbstoff für sich allein betrachtet und die fortgeführten Mengen im Prozentsatz des ursprünglichen Quantums für die einzelnen Termine berechnet:

Von der Gesammtmenge des leichtlöslichen Gerbstoffes sind fortgeführt durch den Regen:

	Fleischseite oben pCt.	Borkseite oben pCt.
Nach 7 Tagen . . .	14,5	—
„ 27 „ . . .	55,0	6,4
„ 63 „ . . .	60,2	16,0
„ 77 „ . . .	64,7	24,2

Bei der Aufstellung der Rinden im Walde muß also vor allen Dingen darauf gesehen werden, daß die innere Fleischseite vom Regen nicht getroffen werden kann. Liegt die Rinde in dieser Weise bloß, so können die Gerbstoffverluste schon nach verhältnißmäßig kurzer Zeit ziemlich bedeutend sein. Ist die Rinde dagegen so aufgestellt, daß nur die Borkseite beregnet werden kann, so hat man kürzere Regenperioden nur wenig zu fürchten, auch nach längerer Zeit werden die Verluste gering bleiben, wenn die Rinde so gelegt ist, daß das Regenwasser schnell ablaufen kann und ein Verstocken und Vermodern nicht eintritt.

Bei uns werden die Rinden im Walde auf zweierlei Art aufgestellt, theils in Raummetern, theils an Stangen. Bei der ersten Art der Aufstellung liegen die Rindenrollen horizontal übereinander, und die ganze Masse ist zuweilen aber noch mit Rindentafeln abgedeckt. Da die Rindenrollen hier horizontal liegen, kann bei ungünstiger Witterung Regen von der Seite eindringen, und das Wasser muß mit dem Fleisch der Rinden zum Theil in Berührung kommen. Bei der horizontalen Lage der Rollen wird das Wasser nicht leicht ablaufen können, das Austrocknen geht langsam vor sich und es ist vorauszusetzen, daß bei andauernd ungünstiger Witterung ein Verderben namentlich an den beiderseitigen Enden der Rollen eintreten muß. Bei der anderen Art der Aufstellung sind die Rinden dachförmig schräg an Stangen angelehnt. Der First des Daches ist zum Schutz gegen Regen durch mehrere weitere Rindenstücke überdeckt, — mit dem untersten Ende stehen die Rinden auf dem Erdboden. Bei dieser Art der Aufstellung ist die Fleischseite der Rinden der Einwirkung des Regens garnicht ausgesetzt, das Regenwasser gelangt nur auf die Borkenseite und kann der schrägen Stellung wegen hier schnell wieder ablaufen. Diese Aufstellung ist natürlich viel zweckmäßiger und sie wird von vielen Forstleuten in der That auch vor-

gezogen. Eine Auslaugung kann hier kaum stattfinden, wenigstens nicht in kurzer Zeit, bei längerem Stehen würde nur ein Verstocken der auf dem Erdboden stehenden Rinden-Enden zu befürchten sein.

Um zu sehen, wie stark der Gerbstoffgehalt sich unter dem Einfluß der Witterung verändert, wenn die Rinden in der angegebenen Art aufgestellt, kürzere oder längere Zeit stehen bleiben, ist folgender Versuch ausgeführt. Eine größere Partie Fichtenrinde aus dem Tharandter Walde wurde im Frühjahr 1881 an den am Akademiegebäude gelegenen Versuchsplatz gebracht und hier auf dem Sandboden ein Theil regelrecht an Stangen aufgestellt, ein Theil diente zur Feststellung des ursprünglichen Gerbstoffgehaltes und der Rest wurde in der üblichen Weise zu einem Raummeter aufgestellt. Die Aufstellung geschah am 27. Mai. Am 19. Juli, also nach Verlauf von 54 Tagen, wurde ein Theil der an Stangen aufgestellten Rinde fortgenommen und der Gerbstoffgehalt bestimmt. Die übrige Rinde blieb den Herbst und Winter durch stehen und wurde im Frühjahr des nächsten Jahres, am 5. Juni, untersucht. Zum Schluß des Versuches hatte die Rinde also sowohl an Stangen wie im Raummeter ein Jahr lang im Freien gestanden und war während dieser Zeit allen Witterungseinflüssen ausgesetzt gewesen.

Die Hauptschwierigkeit eines solchen Versuches liegt darin, aus einer größeren Partie unzerkleinerter Rinden ein richtiges Durchschnittsmuster zu erhalten. Um hierzu zu gelangen, wurden bei den einzelnen Rindenrollen und Rindentafeln, die 4 Meter lang waren, die Stärken gemessen und sämmtliche Rinden dann nach der Stärke in drei Sortimente zerlegt. Das Sortiment I. bildeten Rinden mit der Durchschnittsdicke von 5 Millimetern, Sortiment II. und III. umfaßte die Rinden mit der Durchschnittsstärke von 4 und 3 Millimetern. Bei der Festellung des ursprünglichen Gerbstoffgehaltes wurden von den Sortimenten I., II. und III. je 3, 5 und 10 Rinden zusammengelegt, aus jeder Rinde, bei jedem Sortiment aus der Mitte gleich lange Stücke herausgeschnitten und diese dann zusammengelegt, vollständig zerkleinert und gemischt. Aus diesen drei Mischproben sind dann die drei Muster zur Analyse entnommen. Ebenso verfuhr ich bei der Untersuchung der Rinden, nachdem sie im Freien gestanden hatten. Leider war das Material der ersten und späteren Untersuchung nur für den Versuch an „Stangen" gut mit einander vergleichbar, ich bespreche daher zunächst diesen Versuch für sich allein.

Nachdem die Rinde bis zum 19. Juli an Stangen gestanden hatte, zeigte sie bei der Besichtigung nichts Auffallendes. Sie war anscheinend gut erhalten und die Gerbstoffgehalte wichen bei den drei Sortimenten nicht ab von den für den 27. Mai erhaltenen Zahlen. Auf die bei 100° C. völlig trockene Rindensubstanz wurden folgende Zahlen gefunden:

Gerbstoff in Prozenten.

	Zu Anfang am 27. Mai	Am 19. Juli	Mittel
I.	5,87	5,70	5,79
II.	5,57	5,26	5,42
III.	4,49	4.38	4,43
Mittel	5,31	5,11	5,21

Die Rinde hat sich danach, an Stangen aufgestellt, in den ersten 54 Tagen nicht merkbar verändert. Die Mittel aus diesen beiden Untersuchungen können uns als ursprünglicher Gerbstoffgehalt zum Vergleich mit dem Befund im nächsten Frühjahr dienen.

Als die Rinden von den Stangen nach einem Jahr fortgenommen wurden, zeigten sie sich in der Mitte und oben anscheinend gut erhalten und war das Fleisch zum Theil dunkler gefärbt. Die unteren Enden, mit denen die Rinden auf dem Boden gestanden hatten, sahen schlecht aus, sie waren ganz dunkel und augenscheinlich bei dem feuchten Stande an der Erde zersetzt. Die Mittelstücke der drei Sortimente wurden nun wie früher untersucht und außerdem die verdorbenen Endstücke, die von allen Rinden bis auf 5 Centimeter von unten her abgetrennt wurden. Das Resultat ist folgendes:

Gerbstoff in Prozenten.

Ursprünglicher Gehalt		Nach einem Jahre an Stangen		
		I. Mittelstück	II. Verdorbenes Endstück	Unterschied von I. und II.
I.	5,79	5,63	4,12	1,51
II.	5,42	5,80	3,66	2,24
III.	4,43	4,22	2,02	2,20
Mittel	5,21	5,22	3,27	1,95

Wie man sieht, ist die Rinde an den Stellen, wo sie gut geschützt gestanden hat, in der Mitte, und hier jedenfalls auch am oberen Ende, selbst nach einem Jahre im Gerbstoffgehalte so gut wie garnicht verändert. Das untere Ende ist durch die Feuchtigkeit am Erdboden zunächst wohl ausgelaugt und dann durch Zersetzung der Rindensubstanz vollständig verdorben. Der Gerbstoffverlust beträgt hier 37,4 pCt. der ursprünglichen Menge, es hat sich hier aber außerdem auch noch sehr viel dunkler Farbstoff gebildet.

Die im Raummeter aufgestellte Rinde sah in der Mitte der Rollen nach einem Jahr nicht schlecht aus, die Enden waren aber auf beiden Seiten durch die Witterung ziemlich stark verdorben, wenn schon die Zersetzung hier augenscheinlich nicht so weit ging, wie bei den unteren Enden der Rinde an Stangen. Dieses Verhältniß ist daraus zu ersehen, daß auch hier die der Witterung mehr ausgesetzten Endstücke gerbstoffärmer sind, als die besser geschützten Mittelpartien, und zwar daraus, daß der Unterschied zwischen dem Gerbstoffgehalt der erhaltenen und verdorbenen Theile hier kleiner ausfällt, als bei der Aufstellung an Stangen. Zu beachten ist dabei allerdings, daß der verdorbene Theil hier absolut größer ist, weil die Witterung von beiden Seiten auf die Rindenstücke einwirkt, dadurch gleicht sich dieser Unterschied wieder aus. Quantitativ läßt sich das Verhältniß zwischen den gut erhaltenen und verdorbenen Theilen ja nicht genau feststellen,

weil von den Letzteren zu den Ersteren immer ein allmählicher Uebergang stattfindet und eine Grenze nicht zu ziehen ist.

Die Zahlen für die Gerbstoffgehalte der zum Raummeter aufgestellten Rinden sind zu Ende des Versuches die folgenden:

	Mittelstücke pCt.	Verdorbene Endstücke pCt.
	6,03	5,84
	5,97	4,00
	5,48	4,48
Mittel	5,83	4,77

Der Verlust in den Endstücken beträgt 18,2 pCt. der ursprünglichen Gerbstoffmengen, wenn man annimmt, daß der Gerbstoff hier, wie beim vorigen Versuch, in den Mittelstücken unverändert geblieben ist.

Wenn es auch wünschenswerth erscheint, alle diese Versuche mit gerbstoffreicheren Fichtenrinden zu wiederholen, so möchte ich vorläufig folgende Schlüsse ziehen: Bei der Aufstellung von Rinden ist vor allen Dingen darauf zu sehen, daß die Fleischseite nicht vom Regen getroffen wird, weil sonst sehr bald Verluste an leicht löslichem Gerbstoff eintreten müssen. Sind die Rinden so aufgestellt, daß nur die Borkeseite beregnet werden kann, und ist zugleich dafür Sorge getragen, daß das Wasser schnell abläuft und ein Vermodern und Verstocken nicht eintritt, so werden sich Fichtenrinden ziemlich lange im Freien unverändert erhalten. Von den üblichen Aufstellungsarten ist die Aufstellung an Stangen der Aufstellung in Raummetern vorzuziehen. Bei der Aufstellung an Stangen hat man für kürzere Zeiträume von etwa 1 bis 2 Monaten Verluste durch Verregnen kaum zu befürchten. Sollen Fichtenrinden an Stangen sich noch länger im Freien gut erhalten, so dürfen die Enden der Rinden nicht direkt auf die Erde aufgesetzt werden. Eine Unterstützung durch Steine, durch passend zugeschnittenes Reisig, durch eine Stange oder sonst etwas dergleichen wird das Verderben der unteren Enden sicher für längere Zeit hinaus verhüten. In Raummetern aufgestellte Rinden werden sich voraussichtlich auch längere Zeit im Freien unverändert erhalten, wenn man dieselben oben mit Rindentafeln zudeckt und das seitliche Eindringen des Regens durch Beschlagen mit Reisig möglichst verhindert.

Die wirthschaftliche Bedeutung der inländischen Fichtenrinde

und die Fichtenlohextrakt-Fabrikation in der Farbholzextrakt-Fabrik zu Ottensen.

Die Fichtenrinde darf mit Recht ein alt bewährtes gutes Gerbmaterial genannt werden, bis in die neueste Zeit hinein ist dieselbe bei uns aber eigentlich nur in bestimmten Gegenden wirklich geschätzt und umfassend benutzt worden. Während die sächsischen Gerbereien z. B. pro Jahr nahezu 260 000 Centner Fichtenrinde konsumiren, und dabei einen Theil dieses Bedarfes sogar durch Zufuhr aus benachbarten Ländern, wie Schlesien, Thüringen, Bayern und Böhmen decken, ist die Fichtenrinde in manchen anderen Theilen Deutschlands so gut wie gar nicht bekannt, und wird oft selbst dort nicht gebraucht, wo sie in der Nähe reichlich zuwächst und andere Gerbmaterialien zweckmäßig ersetzen könnte.

Erst in jüngster Zeit beginnt die Gerberei sich allgemeiner für den Fichtengerbstoff zu interessiren. Die erste Anregung hierzu wurde von Herrn Direktor Eitner in Wien gegeben, welcher auf Grund der neueren Untersuchungsergebnisse namentlich auf die vielseitige Verwendbarkeit und den gerberischen Werth der Fichtenextrakte aufmerksam gemacht hat. Man weiß jetzt, daß der Gerbstoffgehalt der Fichtenrinden im Verhältniß zu anderen gebräuchlichen Gerbmaterialien, wie z. B. im Vergleich zu den Eichenrinden früher nicht unwesentlich unterschätzt worden ist. Die Erkenntniß allein muß schon genügen, um auch in weiteren Kreisen der Praxis, wo dieses einheimische Gerbmaterial bisher wenig beachtet war, eine günstigere Meinung für dasselbe anzubahnen, denn man muß offenbar bei richtiger Anwendung und Ausnutzung mit Hülfe von Fichtenrinde gute Gewichtsergebnisse in der Gerbung erzielen können. Die Ausbeute an Extrakt ist bei Fichtenrinden im Durchschnitt höher als bei Eichenrinden, und wir haben in dem billiger herzustellenden Fichtenrindenextrakt neben dem Gerbstoff noch eine verhältnißmäßig große Menge werthvoller Nichtgerbstoffe. Es sind das die zuckerartigen Stoffe, die allmählich in Gährung übergehen, und in den Gerbebrühen zu einer reichlichen Säurebildung Veranlassung geben. Durch die Säuren wird die Haut geschwellt und gehoben und in den für die Aufnahme des Gerbstoffes geeigneten Zustand gebracht.

Der verhältnißmäßig hohe Gehalt an Gerbstoff und säurebildenden Nichtgerbstoffen macht die Fichtenrinde, bei ihrem niedrigen Preise, so werthvoll für den Gerber. Wenn man bisher bei Anwendung von Fichtenrinde auch dort, wo dieselbe ganz eingebürgert ist, nicht immer befriedigende Resultate erzielte, so liegt das ohne Zweifel hauptsächlich an den Mängeln und Unvollkommenheiten des älteren Gerbeverfahrens, das die Rinde lediglich in Lohform gebraucht, und bei welchen stärkere Brühen sich nicht leicht bilden und zur Wirkung kommen können. Der volle Werth der Fichtenrindenstoffe kommt erst zum Vorschein, wenn durch Extraktion gehaltreichere Brühen hergestellt sind. Der Fichtenrindenextrakt gerbt und schwellt die Haut, er wird mit Vortheil bei der reinen Fichtengerbung und überall dort, wo man bisher Fichtenlohe gebrauchte, zu Hülfe genommen, — er eignet sich aber ganz besonders zur Mischung mit anderen Extrakten, namentlich den Holzextrakten. In den Holzextrakten herrscht der Gerbstoff gegen die Nichtgerbstoffe in der Regel ziemlich stark vor, es fehlt an dem nöthigen Material zur Säurebildung und Schwellung der Häute, wodurch die vortheilhafte Ausnutzung des Gerbstoffes wesentlich gehindert wird. Verwendet man Fichtenextrakt und Holzextrakt, wie z. B. Quebrachoholzextrakt, gleichzeitig, so wird diesem Uebelstand durch die säurebildenden Stoffe der Fichtenrinde begegnet; der Fichtenextrakt vermittelt die vortheilhafteste Ausnutzung des billigen Holzgerbstoffes, er gerbt zugleich selbst, und durch seine Gegenwart erhält das Leder zu dem noch eine bessere Farbe.

An alle diese Beziehungen soll jetzt nur kurz erinnert werden; ausführlicher wurde dieses Thema in den Artikeln über Fichtenrindenextrakte, auf Grund der Eitner'schen Darlegungen, hier schon früher besprochen. Auch in Nr. 87 des vorigen Jahrganges dieser Zeitung*) findet sich ein Aufsatz über „Fichtenrinde und deren Anwendung in der praktischen Gerberei", welcher ebenfalls auf den Werth dieses Gerbmateriales hinweist und die Vortheile der gleichzeitigen Benutzung des Extraktes hervorhebt.

Wenn der Fichtenloheextrakt, wie Herr Direktor Eitner sagt, berufen ist, in der nächsten Zukunft eine sehr wichtige Rolle in der Gesammtgerberei zu spielen, so kann man sich hierüber zunächst im Interesse der Gerberei selbst nur freuen. Die Klagen über unzureichende Rindenproduktion im Inlande und zu große Abhängigkeit vom ausländischen Import, hört man in Gerberkreisen bei uns sehr häufig, und diese Klagen sind, namentlich mit Rücksicht auf die Eichenrinden, gewiß nicht unberechtigt. Die Rentabilität des Eichenschälwaldes kann allerdings auch für uns nicht in Zweifel gezogen werden, besonders wenn es sich um umfänglichere und rationelle Erziehung von Rinden erster Qualität handeln würde. Wie die praktischen Verhältnisse indessen liegen, ist vorerst wohl sehr wenig Hoffnung vorhanden, daß die inländische Waldwirthschaft sich entschließen wird, Eichenschälwälder in größerer Ausdehnung neu anzulegen. Eichenrinden wird man daher sicher noch auf lange Zeit hinaus aus dem Auslande importiren müssen. Kommt unsere Gerberei nun in die

*) Deutsche Gerber-Zeitung 1887.

Lage, den Fichtengerbstoff wirklich vortheilhaft und umfänglicher als bisher auszubeuten, so greift sie damit auf ein verhältnißmäßig billiges Rohmaterial zurück, welches im Inlande in guter Qualität und in großen Mengen leicht beschafft werden kann. Der theilweise Ersatz bisher importirter Gerbmaterialien durch die inländische Fichtenrinde, und die Möglichkeit, mit Hülfe der bei uns gewonnenen Fichtenrindenstoffe, fremdländische Gerbmaterialien, wie Quebrachoholz 2c., intensiver ausnutzen zu können, sind Vortheile, die auf der Hand liegen, da die gesammte heimische Lederproduktion dadurch unzweifelhaft rentabler und vom fremden Markte unabhängiger werden muß.

Das erwachende Interesse für den Fichtengerbstoff muß aber auch mit Rücksicht auf unsere heimische Forstwirthschaft von jedem Waldfreund mit Freude begrüßt werden. Bei der Fichtenrinde liegt die Sache ja wesentlich anders als bei der Eichenrinde. Wir besitzen in Deutschland sehr ausgedehnte Fichtenwaldungen, die bis jetzt nichts weniger wie vollkommen in Bezug auf Rinde ausgenutzt werden. Hier gehen jährlich große Werthe verloren, die dem Inlande erhalten bleiben und die Rentabilität der Waldungen steigern könnten. Es wird natürlich mit Rücksicht auf die Holzverwerthung niemals möglich sein, sämmtliche uns zuwachsende Fichtenrinde für Gerbereizwecke nutzbar zu machen, es unterliegt aber auch nicht dem geringsten Zweifel, daß die Rindengewinnung in hohem Grade gesteigert werden kann, sobald ein nachhaltig größerer Bedarf vorhanden ist. Selbst in denjenigen Gegenden, wo die Fichtenrinde in größeren Mengen gebraucht wird, stellt sich das jetzt geschälte Quantum im Verhältniß zur gesammten Waldfläche ganz außerordentlich gering. Für das Königreich Sachsen beträgt der jährliche Rindenertrag pro Hektar der fiskalischen Fichtenwaldungen im Durchschnitt nicht mehr als 0,75 Centner. In den sächsischen nichtfiskalischen Fichtenwäldern werden nach den statistischen Erhebungen auf einer Fläche von 56 793 Hektar jährlich 53 530 Centner, d. h. pro Hektar 0,94 Centner, Rinde gewonnen, während auf einer nicht viel kleineren Fläche von 42 256 Hektar Fichtenwald eine Rindennutzung überhaupt garnicht stattfindet. Das lufttrockene Gewicht der Stammholzrinde läßt sich für einen Fichtenwald mittlerer Standortsbonität im Alter von 100 Jahren pro Hektar auf 600 bis 800 Centner veranschlagen, was einem jährlichen Rindenzuwachs von 6 bis 8 Centner entspricht. Hierbei sind die Durchforstungshölzer, deren Rinden zum Theil jedenfalls ohne Schwierigkeit zu gewinnen sein würden, garnicht mitgerechnet. Große Mengen Rinde gehen auch verloren in den Cellulosefabriken und Holzschleifereien. Die Rinde der Schleifhölzer könnte sehr gut geschält werden, sie ist besonders werthvoll, weil sie von schwächeren Sortimenten herstammt. Proben, die ich mehrfach aus dem Erzgebirge untersuchte, erhielten bis zu 10 pCt. Gerbstoff. Jetzt läßt man die Rinde meist verderben und benutzt sie in den Fabriken als Feuerungsmaterial. Auf vielen Revieren des Erzgebirges werden alle im Winter geschlagenen Nutzhölzer im Winter geschnitzt, man bezahlt viel Geld für Schnitzerlöhne und läßt die Rinde dann im Walde liegen, ohne sie weiter zu verwerthen. Auch auf dem Harz ist dieses Schnitzen der Winterhölzer üblich. Zum Theil ist es gewiß möglich, die Winterfällung durch Sommerfällung zu ersetzen, es muß

aber auch möglich sein, die im Winter auf diese Art verlorengehende Rinde in irgend einer Weise aufzubewahren und sie dann später zum Verkauf zu bringen. Ueber Versuche, welche ich selbst seit einigen Jahren nach dieser Richtung hin im Erzgebirge angestellt habe, und welche bis jetzt ganz günstig sich gestalteten, will ich nächstens einmal hier ausführlicher berichten. Jedenfalls kann die Steigerungsfähigkeit der Fichtenrindenproduktion keinem Kenner unserer forstlichen Verhältnisse zweifelhaft erscheinen. Die ausgedehnten Waldungen in Thüringen, Bayern, Sachsen und auf dem Harz bieten hier ein reiches Feld dar. Jetzt ist es zumeist die Unsicherheit des Absatzes, die großen durch lokale Verhältnisse bedingten Preisschwankungen und die daraus hervorgehenden Unannehmlichkeiten beim Verkauf, welche die Forstverwaltung, auch in denjenigen Ländern, wo die Fichtenrinde mehr eingebürgert ist, der Rindengewinnung überhaupt wenig geneigt machen. Alle diese Zustände müssen sich allmählich ändern, wenn der Bedarf nach Fichtenlohe und Fichtenextrakt steigt, und wenn die Fichtenrinde zugleich, durch einen besser organisirten fachgemäßeren Lohhandel, zu einem auch für weitere Kreise wirklich marktfähigen Artikel wird.

Der Fichtenloheextrakt wird zu uns jetzt in der Hauptsache aus dem Auslande importirt, namentlich sind in der Praxis die ungarischen und Klagenfurter Produkte bekannt. Dieses Verhältniß wäre ein natürliches, wenn das Rohmaterial zur Extraktion bei uns nicht zu haben wäre, wenn man aber, wie ich sagte, überzeugt sein kann, daß im Inlande genug vorhanden ist und es nur des Anstoßes bedarf, um die Rindennutzung bei uns noch bedeutend zu heben, so muß man im allgemeinen Interesse natürlich auch den Wunsch hegen, die deutsche Industrie möge recht bald an die Ausbeutung unseres einheimischen Rohmaterials herantreten. Herr Professor Councler hat diesem Wunsche zuerst Ausdruck gegeben in einem Artikel „Aufforderung zur Gründung einer Fabrik von Fichtenloh-Extrakt“, welcher in Dankelmanns Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen und dann auch in Nr. 92 des Jahrganges 1886 dieser Zeitschrift abgedruckt ist. Herr Professor Councler ist, ebenso wie ich, von der Ausgiebigkeit unserer einheimischen Fichtenrindenvorräthe überzeugt, er weist darauf hin, wie unsere Zollgesetzgebung den Import der Extrakte gleichsam prämiirt, indem für Rinde ein Schutzzoll vorhanden ist, während die aus derselben hergestellten Extrakte frei eingeführt werden. Er sagt ferner: „Es würde gewiß von vielen Gerbern mit Freuden begrüßt werden, wenn ein größerer Waldbesitzer, der namentlich umfangreiche Fichtenwaldungen zur Verfügung hat, hier in Deutschland Extrakt erzeugte. Viel Geld würde alsdann in unserem Vaterlande bleiben, das jetzt ins Ausland wandert. Da man gerade für die nächste Zukunft namentlich bei Fichtenloh-Extrakt eine starke Steigerung des Importes voraussehen kann, so wird es um so mehr Zeit mit der Herstellung dieses Handelsartikels zu beginnen, damit wir in dieser Beziehung nicht vollständig vom Auslande abhängig sind.“

Die von Herrn Professor Councler zuerst ausgesprochene Idee, Fichtenloh-Extrakt im Auslande aus einheimischen Rohmaterial zu fabriziren, hat nach verschiedenen Richtungen hin Anklang gefunden,

sie wurde von der Redaktion dieser Zeitung warm befürwortet und ist dieselbe im Verein sächsischer Lederproduzenten auf meine Veranlassung mehrfach ventilirt worden.

Wenn man nun auch mit der ganzen Sache im Prinzip gewiß einverstanden sein kann, so zeigen sich doch sehr bald eine ganze Reihe Schwierigkeiten und Bedenken, sobald man an die Verwirklichung der Idee: „Gründung einer Fichtenloheextrakt-Fabrik in Deutschland" praktisch im Einzelnen herantritt.

Es ist entschieden wünschenswerth, daß mit der Fabrikation von Fichtenloh-Extrakt bei uns möglichst bald begonnen wird. Wenn eine Fabrik bei uns aber gegründet werden sollte, um in nächster Zukunft lediglich Fichtenlohe zu extrahiren, so müßte ein solches Etablissement sich zunächst bezüglich eines nachhaltigen Bezuges der Rinde, womöglich direkt aus erster Hand, sicher stellen können, und dann müßte auch einige Aussicht vorhanden sein, daß der Absatz in einem gewissen Umfange auf die Dauer nicht fehlt. Sind diese Bedingungen nicht erfüllt, so würde die neu gegründete Fabrik durch allerlei Unregelmäßigkeiten ihren Betrieb sehr bald gestört sehen, ja es könnte sein, daß derselbe vielleicht nach kurzer Zeit schon wieder vollständig eingestellt werden müßte, und Arbeit sowohl wie Kapital würden dann natürlich ganz oder zum Theil verloren sein. Da man nun sowohl bezüglich des zweckmäßigen Einkaufes der Rinde für einen Fabrikbetrieb, wie auch bezüglich des Absatzes von Extrakt im Inlande, vorerst sicher mit Dingen zu rechnen hat, die sich zum größten Theil erst für die nächste Zukunft entwickeln sollen, so erscheint mir wenigstens die Gründung einer Fabrik, welche in größerem Maßstabe lediglich auf Fichtenextrakt arbeiten würde, recht sehr gewagt. Wird der Umfang des Betriebes zunächst aber ganz klein in Aussicht genommen, so ist die Rentabilität zugleich auch schon hierdurch von vornherein vollständig in Frage gestellt. Ganz anders wird sich die Sache aber gestalten, wenn eine größere, bereits bestehende, leistungsfähige Extraktfabrik die Sache in die Hand nimmt und die Fichtenlohextrakt-Fabrikation ihrem sonstigen Betriebe allmählich hinzuzufügen sucht. Ich habe diese Ansicht bereits zum Schluß meines Fichtenextrakt-Artikels hier ausgesprochen, und ich bin in derselben im Laufe der Zeit durch verschiedenartige Verhandlungen mit technischen und forstlichen Sachverständigen nur noch mehr bestärkt worden. Es liegt ja auch auf der Hand, warum eine solche bereits bestehende Fabrik, die alle Einrichtungen zur Extraktion schon besitzt, die genügend technische Erfahrungen in der Extraktion hat, und die zu dem mit den Absatzwegen vertraut ist, viel mehr Chance hat, einen neuen Artikel einzuführen, als ein kleines Etablissement, welches lediglich zu diesem Zwecke gegründet wird. Risiko und Unkosten müssen in letzterem Falle unzweifelhaft größer sein.

Aus den angegebenen Gründen habe ich mich sehr gefreut, daß die Farbholzextrakt-Fabrik zu Ottensen, vormals Niederberger & Comp., schon vor einiger Zeit mit der Absicht hervortrat, die Fabrikation von Fichtenextrakt aus deutscher Fichtenlohe in die Hand zu nehmen. Ich habe damals mit dem Direktor der Ottensener Fabrik vielfach über diesen Gegenstand verhandelt, sowohl über die Fabrikation selbst, wie auch namentlich über die Art und Weise, wie bei uns Fichten-

rinde in größeren Mengen zur Zeit und für die Zukunft am zweckmäßigsten zu beschaffen sein würde. Nachdem die ersten Schwierigkeiten in letzterer Beziehung überwunden waren, hatte die Fabrik mit der Darstellung der Fichtenextrakte begonnen, und ich bin dann im vorigen Herbst längere Zeit in Ottensen gewesen, um die dortigen Einrichtungen genauer kennen zu lernen. Bei dieser Gelegenheit habe ich mich davon überzeugt, daß Apparate und Mittel der Fabrik vollständig genügen, um die Fichtenloh-Extraktion nach dem vorhandenen Bedarf jetzt zu betreiben, und ebenso auch ausreichend sind, um dieser Fabrikation für später eine noch größere Ausdehnung zu geben. Ich habe daher auch nicht angestanden, der Fabrik meine wissenschaftliche Mitwirkung und Kontrole für die Fichtenextrakt-Fabrikation zuzusagen und bin nach dieser Richtung hin jetzt schon einige Zeit mit gutem Erfolg thätig gewesen.

Ueber die Einrichtungen und den Umfang der Ottensener Farbholzextrakt-Fabrik sollen in einem nächsten Artikel den Lesern hier einige ausführlichere Mittheilungen gemacht werden. Bis jetzt habe ich allen Grund, zu hoffen, daß diesen Bestrebungen im Interesse der heimischen Gerberei und Forstwirthschaft der Erfolg nicht fehlen wird.

Ein Besuch

der Farbholzextrakt-Fabrik zu Ottensen bei Hamburg.

In Nr. 7 dieser Zeitung*) habe ich hervorgehoben, wie es sowohl im Interesse der einheimischen Lederproduktion, als auch im Interesse der einheimischen Forstwirthschaft mit Freude begrüßt werden muß, daß die Gerberei in neuerer Zeit der Fichtenrinde und dem Fichtenrinden-Extrakt größere Beachtung schenkt als früher. Die Hebung der inländischen Fichtenrinden-Produktion, die Verarbeitung der inländischen Fichtenlohe zu Extrakt sind Fragen, deren wirthschaftliche Bedeutung für uns ohne Weiteres einleuchten muß. Es wurde ferner darauf hingewiesen, daß die Farbholzextrakt-Fabrik zu Ottensen, vormals Niederberger & Comp., die Fichtenlohextrakt-Fabrikation aus inländischem Material bereits seit einiger Zeit in die Hand genommen hat. Ein größeres leistungsfähiges Etablissement, wie die Ottensener Fabrik, bietet gewiß die meiste Garantie für den praktischen Erfolg eines solchen Unternehmens, ich habe derselben daher, wie ich in Nr. 7 bereits angab, meine wissenschaftliche Mitwirkung zugesagt, und will den Lesern jetzt noch einige nähere Mittheilungen über diese Fabrik hier machen.

Die Herbstferien des vorigen Jahres benutzte ich, um nach Ottensen zu gehen und um dort den praktischen Betrieb der Extraktfabrikation aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Wenn mich zunächst die Fichtenlohextrakt-Frage zu dieser Exkursion veranlaßte, so war es mir zugleich doch auch von großem Interesse, alle sonstigen auf Farbhölzer und Gerbmaterialien bezüglichen Operationen zu sehen, wie sie ein so vielseitiger und großer Fabrikbetrieb darbietet. Ich kann auch sagen, bei dieser Gelegenheit nach verschiedenen Richtungen hin selbst viel gelernt zu haben und zur Bearbeitung mancher neuen wissenschaftlichen Fragen angeregt worden zu sein. Für den Theoretiker ist es ja überhaupt immer von großem Nutzen, wenn er hin und wieder Gelegenheit hat, der Praxis näher zu treten. Es bieten sich hier stets neue Gesichtspunkte und Beziehungen dar, man lernt Schwierigkeiten kennen, die die Praxis zu überwinden hat und deren Vorhandensein bei der Arbeit im Laboratorium nicht immer so ohne Weiteres zum Bewußtsein kommt. Das regt dann zum Nachdenken an und wirkt befruchtend auf die fernere wissenschaftliche Arbeit. Gerade nach dieser Richtung hin erblicke ich den Hauptvortheil der von mir mit der Ottensener Fabrik angeknüpften Verbindung, ein Vortheil, der auch den Lesern dieser Zeitung zu Gute kommen muß, da es sich ja hier um wissenschaftliche Forschungen und praktische Fragen auf dem Gebiete der Gerbstoffchemie handelt.

*) Deutsche Gerber-Zeitung 1888.

Die Fabrik ist jetzt Aktienunternehmen und steht unter Leitung zweier Direktoren, von denen der eine die gesammte Oberleitung in technischer und kaufmännischer Beziehung hat, während der andere speziell mit der Comptoirführung betraut ist. Im Betriebe werden beschäftigt: 1 Oberwerkführer, 3 Werkführer, 4 Maschinenmeister und ca. 100 ständige Arbeiter, — außerdem im Comptoir ein Personal von 10 Leuten. Das vorhandene chemische Laboratorium wird von einem wissenschaftlich und praktisch durchgebildeten Chemiker geleitet, dessen Spezialität die Farbenbranche ist. Der Letztere hat sich aber zugleich, gelegentlich eines Aufenthaltes in Tharandt, in die Gerbstoff-Analyse hinlänglich eingearbeitet, um auch nach dieser Richtung hin allen Anforderungen der Praxis zu genügen. Für die Zwecke der Gerbstoff-Untersuchungen sind im Ottensener Laboratorium in letzter Zeit, auf meinen Rath, auch manche neue Einrichtungen getroffen und neue Apparate angeschafft worden.

Der Schwerpunkt der Fabrikation liegt im Augenblick in der Farbholzextrakt-Darstellung, und in dieser Beziehung spielt die Blauholzextrakt-Fabrikation wieder bei Weitem die Hauptrolle. Außer Blauholz wird auch Gelbholz in größerem Maßstabe extrahirt, geringeren Umfang hat die Verarbeitung von Rothholz. Von Gerbmaterial-Extrakten wird hauptsächlich flüssiger und fester Quebrachoholz-Extrakt fabrizirt, ferner Sumachextrakt und neuerdings dann der Fichtenextrakt. Gehandelt wird mit Quebrachoholz, das auf den Zerkleinerungs-Vorrichtungen der Fabrik in verschiedener Weise verschnitten resp. gemahlen wird, — ferner vertreibt die Fabrik Valonea, Myrobalanen, Mimosenrinden, Dividivi, Algarobilla, Gambier und Würfelcatechu. Diese Gerbmaterialien kommen zum Theil unzerkleinert in den Handel, zum Theil werden dieselben auf den Mühlen-Einrichtungen der Fabrik zum Gebrauch für die Gerbereien vorher vermahlen. Kastanienholz-Extrakt und Eichenholz-Extrakt werden von einer französischen Fabrik geliefert, welche nach Deutschland lediglich für Ottensen arbeitet.

Wenn man die Fabrik betritt, fallen die großen Blauholz-Vorräthe, welche auf dem freien Platze um die Gebäude herum aufgestapelt sind, zunächst in die Augen. Bedeutend sind auch die Vorräthe an Quebrachoholz, das man in Stammabschnitten von verschiedener Stärke, im Maximum von 1 Meter Durchmesser daliegen sieht. Das Blauholz kommt von Haïti und Jamaika, das Quebrachoholz aus Argentinien. Die Zufuhr dieser Rohmaterialien wird durch Segelschiffe besorgt, welche im Hafen zu Ottensen anlegen, von wo dann die Ladungen nach der in der Nähe befindlichen Fabrik hintransportirt werden. Jeden Monat treffen 2 bis 3 solcher Schiffe ein und zwar mit Ladungen von 1500 bis 1700 Tonnen à 1000 Ko.

Der Blauholz-Extrakt wird als fester und flüssiger Extrakt in den Handel gebracht zur Verwendung für Baumwoll- und Wollfärbereien, sowie für Kattundruckereien. Die Blauholzextrakt-Fabrikation ist, wie besonders hervorgehoben werden muß, von der Gerbstoffextrakt-Fabrikation vollständig getrennt, d. h., die Apparate, welche ersterem Zwecke dienen, werden lediglich hierzu verwendet, und es sind dann zur Herstellung der Gerbstoff-Extrakte weitere besondere Einrichtungen vorhanden.

Das Blauholz wird vor der Extraktion, ebenso wie das Quebracho-holz, verschnitten. Hierzu dient eine Maschine, die nach dem bekannten Riccard'schen Prinzipe in größeren Dimensionen konstruirt ist. Die größeren oder kleineren Langhölzer werden auf dieser Maschine mit der Hirnseite gegen eine rotirende konische Wassertrommel geführt. Diese Trommel besteht aus zwei gleich großen, abgestumpften Hohlkegeln, die an ihren kleineren Endflächen fest mit einander verbunden sind. Auf den geneigten Flächen beider Kegel sind in gleichen Abständen eine Anzahl Messer angebracht, und hierdurch erfolgt der Schnitt unter einem schiefen Winkel zur Faserrichtung des Holzes. Der auf diese Art erhaltene gröbere Hirnschnitt eignet sich besonders gut zur Verwendung bei der Extraktion. Die in Rede stehende Zerkleinerungs-maschine oder Raspel arbeitet Tag und Nacht, und es werden auf derselben in 24 Stunden 30 000 Ko. Blauholz verschnitten. Eine zweite derartige Maschine nach Riccard'schem Prinzipe dient zur Zer-kleinerung des Quebrachoholzes und ist ebenfalls fortwährend in Thätig-keit, eine dritte gleiche Maschine soll demnächst noch dazu in Betrieb kommen.

Die Extraktion des zerkleinerten Blauholzes geschieht in einer geschlossenen Diffusionsbatterie aus Kupfer. Diese Batterie besteht aus fünf einzelnen Extraktionsgefäßen und jeder dieser Extrakteure faßt 3500 Ko. Holz, so daß in der ganzen Batterie auf einmal 17 500 Ko. ausgezogen werden können. Die hier erhaltenen Blauholz-laugen kommen zunächst in besonders konstruirte Verdampfer, in welchen sie etwas weiter konzentrirt und zugleich mit der Luft in Berührung gebracht werden. Diese Verdampfer sind im Wesentlichen überdachte Pfannen, die mit einem Rührwerk versehen sind, welches die Laugen umrührt und zum Theil aus den Pfannen abwechselnd hebt und wieder herabfließen läßt und sie dadurch mit der Luft in innige Berührung bringt. Der Körper des Rührwerkes besteht zum Theil aus hohlen Metallröhren, durch welche während der Arbeit zur Erhitzung der Laugen beständig Dampf hindurchgeleitet wird. Solche Verdampfer sind im Ganzen vier Stück in demselben großen Raume vorhanden, wo die Vakuumapparate aufgestellt sind. Aus den Ver-dampfern kommen die Blauholzlaugen zur endgültigen Konzentration schließlich dann in die Vakuumapparate. Von den letzteren sind lediglich für die Blauholzextrakt-Fabrikation drei vorhanden, und sind dieselben im Innern alle mit Rührwerk versehen. Der Blauholz-Extrakt kommt, wie ich schon sagte, theils in fester, theils in flüssiger Form in den Handel.

Außer der bereits angeführten geschlossenen kupfernen Batterie ist zur Herstellung der Extrakte noch eine zweite, ganz ebenso kon-struirte Kupferbatterie vorhanden, und endlich noch eine dritte offene Batterie, bestehend aus sechs Holzbottichen. In diese Holzbottiche wird, nachdem sie mit dem zu extrahirenden Material gefüllt sind, von unten durch ein Rohr Dampf zugeleitet und dann zur Extraktion eine Zeit lang mit Dampf gekocht. Die Holzbottiche haben einen doppelten Boden mit Siebeinsatz. Durch diesen läuft die gebildete Brühe ab, und man läßt dieselbe, wenn sie auf den folgenden Bottich übersetzt werden soll, sich zunächst in einem besonderen Gefäß an-sammeln. Aus dem letzteren wird sie in eine Rinne gehoben, in welcher sie je nach Bedürfniß in jeden der einzelnen Bottiche geleitet

werden kann. Hat die Brühe, nach wiederholter Uebersetzung von einem Bottich zum andern, die nöthige Stärke erreicht, so kommt sie zur Klärung und Filtration in Holzbassins und gelangt dann von hier, nach geschehener Reinigung von suspendirten Stoffen, schließlich in die Vakuumapparate. Das in den Extrakteuren vollständig ausgelaugte Material wird nach beendigter Extraktion durch ein unten an jedem Gefäß vorhandenes Mannloch herausgezogen, es fällt dann in eine breite Rinne, in welcher es von einer Transportscheibe fortbewegt wird.

Wie zur Klärung und Filtration der noch nicht eingedampften Brühen, so sind auch zur Abkühlung der fertigen flüssigen Extrakte Holzbassins vorhanden, aus welchen die Abfüllung in Fässer erfolgt. Die festen Extrakte werden, wenn sie noch heiß und flüssig sind, in Holzformen abgelassen, wo sie allmählich zu den bekannten Broden erstarren.

Außer den drei Vakuumapparaten, die zur Blauholzextrakt-Fabrikation dienen, besitzt die Fabrik noch zwei weitere Vakuumapparate, in denen die Gerbstoff-Extrakte hergestellt werden. Von den letzteren beiden Apparaten ist der eine im Innern mit Rührwerk versehen und dient für die festen Extrakte.

Die Fabrik besitzt zur Dampferzeugung fünf große Dampfkessel, die alle zusammen 500 Quadratmeter Heizfläche haben. Drei von diesen Dampfkesseln werden mit Kohle geheizt, zwei dagegen mit ausgelaugten Hölzern, namentlich Blauholz und Quebrachoholz. Bei den letzteren kommt eine besonders eingerichtete Feuerung zur Anwendung, für welche die Fabrik das Patent besitzt.

Dampfmaschinen sind zwei große, zu 130 und 80 Pferdekräften, vorhanden und ferner vier kleinere zu 25, 15, 10 und 10 Pferdekräften, so daß sämmtliche Dampfmaschinen zusammen 270 Pferdekräfte repräsentiren.

An Mühlen besitzt die Fabrik zwei Excelsiormühlen und zwei Schleudermühlen, die alle mit Magnetapparaten versehen sind und sich unausgesetzt in Thätigkeit befinden. Die Leistung einer solchen Excelsiormaschine beträgt 80 Centner in 10 Stunden, die Leistung jeder dieser Schleudermühlen 200 Centner in 10 Stunden.

Von besonderem Interesse war mir die Quebrachoholz-Verarbeitung, da die Ottensener Fabrik für Quebrachoholz-Import und -Verarbeitung jedenfalls das bedeutendste Etablissement in Deutschland ist. Im Jahre 1887 betrug die Quebrachoholz-Verarbeitung in der Ottensener Fabrik 8000 Tonnen zu 1000 Ko. und wird das zu verarbeitende Quantum im Jahre 1888 voraussichtlich noch bedeutend steigen. Kleinere Mengen von Quebrachoholz, die außerdem in Hamburg importirt werden, finden Verarbeitung in den Etablissements dreier anderer Firmen.

Der größere Hirnschnitt, der Schnitt H, wird auf der Riccard-schen Zerkleinerungsmaschine erhalten. Dieser Schnitt dient, wie schon beim Blauholz angeführt, in der Fabrik zur Herstellung der Extrakte. Der feinere Hirnschnitt geht aus diesem Material hervor durch Vermahlen auf den Excelsiormühlen und englischen Schleudermühlen. Das pulverisirte Quebrachoholz wird erhalten durch weiteres Mahlen auf denselben Mühlen und Sieben bis zu vollständiger Zerkleinerung.

Außer dem Hirnschnitt und dem zu Pulver vermahlenen Quebrachoholz bringt die Fabrik in neuerer Zeit ein in sehr zweckmäßiger Art zerkleinertes Quebrachoholz in den Handel. Es ist das das lohartig zerfaserte Quebrachoholz, der sogenannte Schnitt D. In dieser Form eignet sich das Quebrachoholz ganz besonders zum Versetzen, es ist reich und voluminös und in Folge dessen ein viel besseres Füllmaterial. Bei Anwendung des lohartig zerfaserten Holzes können weder Druckstellen entstehen, noch kann sich das Material, wie bei Benutzung von Pulver, zu Kuchen zusammenballen, es veranlaßt auch eine gleichmäßigere Brühbildung. Dieses lohartig zerfaserte Quebrachoholz wird auf einer Raspel nach Dingler'schem Patent, die von der Fabrik acquirirt ist, dargestellt. Die Raspel, d. h. die ganze Zerkleinerungsmaschine, wiegt 19 000 Ko. und leistet dieselbe per zehn Stunden 10- bis 12 000 Kilo, je nach der Dicke der zu zerfasernden Stämme, bei stärkeren mehr, bei schwächeren weniger. Die Stämme, die, wie ich schon anführte, bis zu einem Meter Durchmesser haben können, werden zuerst auf einer großen Säge gleichmäßig in 1 Meter lange Stücke zerschnitten und dann durch große, drehbare Krähne auf das Bett der Raspel heraufgehoben. Die Zerfaserung geschieht durch Andrücken der Stämme-Abschnitte gegen eine besonders gebaute, rotirende, cylindrische Messertrommel. Hierbei befinden sich die Achsen der Stammabschnitte und die Achse der Trommel in paralleler Lage zu einander. Der Vorschub des Holzes gegen die Trommel ist automatisch. Mittelst zwei auf beiden Seiten der Trommel angebrachter Riemenscheiben wird diese durch die große Dampfmaschine der Fabrik in Bewegung gesetzt. Die eiserne Trommel hat 1 Meter Länge und $1\frac{1}{2}$ Meter Durchmesser, sie ist mit Rippen besetzt, welche zur Achse der Trommel selbst in einen Winkel gestellt sind. Diese Längsrippen sind durch kürzere Querrippen mit einander verbunden, so daß eine Anzahl Kammern entstehen, in welche das zerkleinerte Produkt hineingelangt. Bei der Umdrehung der Trommel fallen die Spähne aus den Kammern wieder heraus und werden dabei in den bei der Trommel thätigen Elevator hineingeschleudert. Die Trommel hat 12 Doppelrippen und es werden durch die Querrippen 72 Fächer oder Kammern gebildet. Zwischen je zwei Doppelringen werden zwei schmale lange, auf der einen Seite keilförmig zulaufende Messer angeschraubt, so daß die ganze Trommel bei der Arbeit mit 24 Messern besetzt ist. Jedes Messer trägt 9 Riefen, die einen Abstand von 4 Centimeter zu einander haben, und hierdurch wird die größte Länge der abgeschabten Spähne bestimmt. Das Produkt dieser Zerkleinerungsmaschine sind weiche, lohartige Holzfasern von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Millimeter Dicke und 2 bis 4 Centimeter Länge. Ein Sack, der mit Hirnschnitt gefüllt 125 Ko. wiegt, giebt, wie man mir angab, mit diesem Schnitt D gefüllt, nur 75 Ko. Gewicht. Als ich die Fabrik im vorigen Herbste besuchte, war die beschriebene Raspel erst seit sechs Monaten in Thätigkeit gewesen.

Die in Vorstehendem gegebenen Notizen mögen genügen, um dem Leser einen Begriff von dem Umfange und der Vielseitigkeit der Ottensener Fabrik zu geben. Auf einzelne Spezialitäten werde ich vielleicht später, bei Mittheilung von Analysenresultaten, Gelegenheit haben, eingehender zurückzukommen.

Untersuchungen
über Quebrachoholz und Quebracho-Extrakte.*)

Unter den Gerbmaterialien, welche durch überseeischen Transport zu uns auf den Markt gebracht werden, nimmt das Quebrachoholz eine ganz hervorragende Stellung ein. Es gehört zu den wenigen fremdländischen Gerbmaterialien, die nach ihrem ersten Bekanntwerden und nach den ersten Versuchen nicht wieder sogleich vom Schauplatz verschwanden, sondern sich allmählich mehr und mehr in der Praxis einbürgerten und hier eine dauernde Bedeutung errangen. Obgleich das Quebrachoholz erst seit verhältnißmäßig kurzer Zeit bei uns bekannt geworden ist, so darf man es gegenwärtig doch zu den wichtigsten Hilfsgerbmaterialien hinzurechnen, welche die Gerberei für gewisse Zwecke neben den Hauptgerbmaterialien, den Eichen- und Fichtenlohen, mit Vortheil verwendet. Unter den Holzgerbstoffen ist der Quebrachogerbstoff einer der wichtigsten, wo nicht der hervorragendste, und Quebrachoholz gehört ferner zu denjenigen Gerbmaterialien, die bei uns mit am häufigsten zur Extraktbereitung verwendet werden. Es wird den praktischen Gerber daher gewiß interessiren, wenn ich in Folgendem eine Reihe von Notizen und Untersuchungen über das Quebrachoholz zusammenstelle, — die hauptsächlichsten praktischen Erfahrungen, die man bei Verwendung des Quebrachoholzes gemacht hat, finden an der Hand der vorliegenden Untersuchungen ihre leicht zu verstehende naturgemäße Erklärung.

Der Quebrachobaum wächst in Südamerika, wo er in der argentinischen Republik, in einem großen Theil von Brasilien, in Uruguay und Guayana Wälder bildet. Zu uns wird das Holz hauptsächlich aus Argentinien importirt. Unter den Hölzern, die mit dem Namen „Quebracho" bezeichnet werden, hat man hauptsächlich zu unterscheiden das rothe Quebrachoholz von Quebracho colorado, und ferner das Holz von Quebracho blanco. Nur das Erstere hat bei uns in die Praxis Eingang gefunden, und wenn wir bei uns ohne nähere Bezeichnung von „Quebrachoholz" reden, so ist immer das rothe Quebrachoholz von Quebracho colorado gemeint. Der botanische Name dieses unsere Verhältnisse zunächst interessirenden Quebrachobaumes ist: Loxopterygium Lorentzi Sr. Das rothe Quebrachoholz ist wesentlich gerbstoffreicher als das Holz von

*) Vortrag, gehalten auf der vierten Wanderversammlung des Verbandes sächsischer Lederproduzenten, den 10. Juni 1888 zu Dippoldiswalde.

Quebracho blanco. Auch die Rinde von Quebracho colorado ist gerbstoffarm, sie soll nur einige Prozent Gerbstoff enthalten; ich selbst hatte nicht Gelegenheit, ein Probe dieser Rinde zu untersuchen. Gelegentlich sollen unter dem Namen Quebracho auch noch eine ganze Reihe anderer ebenfalls sehr harter Hölzer aus der argentinischen Republik exportirt worden sein, die aber sämmtlich im Gerbstoffgehalt dem echten Quebrachoholz nachstehen.*)

Das rothe Quebrachoholz von Loxopterygium Lorentzi bildet eins der wichtigsten Waldprodukte Südamerikas**), es findet seiner vorzüglichen Eigenschaften wegen mannigfache Verwendungen zu Bauten und Holzarbeiten, in Amerika wurde es schon seit längerer Zeit in geraspelter Form und als Sägemehl für Gerbereizwecke verwendet. Bei uns wird es bekanntlich erst neuerdings in größeren Mengen zum Gerben gebraucht. Das Quebrachoholz ist sehr hart, sehr schwer resp. dicht. Das spezifische Gewicht ist ein sehr bedeutendes und schwankt etwa innerhalb der Grenzen von 1,2 bis 1,3. Die Farbe des Holzes ist in der Regel ein mittelhelles Roth bis Rothbraun, doch kommen bei dem echten gerbstoffreichen Quebrachoholz auch ganz helle Farben bis zu einem sehr lichten, fast weißen Weißgelb vor. Die mittelhellen rothbraunen Farben sind am häufigsten, seltener ist das tief dunkle Rothbraun und noch seltener die ganz hellen, weißgelben Farben. Helles Quebrachoholz wird durch Einwirkung des Lichtes, namentlich durch Einwirkung des direkten Sonnenlichtes dunkel gefärbt, eine Erscheinung, die man bei Sammlungsobjekten, die dem Licht einseitig ausgesetzt waren, sehr häufig beobachten kann, und auf die ich weiter unten noch zurückkomme. Von Insekten wird das Qebrachoholz nur sehr wenig angegriffen. Das Holz ist überhaupt sehr dauerhaft und namentlich auch widerstandsfähig gegen Zersetzungseinflüsse beim Liegen an feuchter Luft. In der Kälte bei gewöhnlicher Temperatur ist das Holz nur wenig elastisch, durch Einwirkung mäßiger Wärme wird es biegsamer und kann in diesem Zustande für manche Zwecke gut verarbeitet werden, weil es angewärmt gebogen und geformt, beim Erkalten die angenommene Gestalt bewahrt. Das Holz nimmt eine schöne Politur an und eignet sich gut für mancherlei Drechslerarbeiten. Wegen seiner großen Härte kann das Holz in trockenem Zustande nicht mit gewöhnlichen Aexten oder Sägen bearbeitet werden. Man schneidet es für manche Verwendungen mit kleinen, sehr harten, eigens zu dieser Arbeit eingerichteten Stahlsägen mit Hilfe von Dampfkraft.

---

*) Nach der Halle aux cuirs 1888 No. 2. „Je dois dire en passant qu'on a exporté de la République-Argentine d'autres bois sous le nom de quebracho, à cause de leur dureté, mais qui ne renferment pas autant de tannin. Tels sont par exemple: le bois tan, appelé pao du tanho, qui est l'aspidospermum eburneum (titre, 7 pCt. de tannin), le peroba, qui est l'aspidospermum peroba (titre, 5 pCt. de tannin), le pegma amarella, aspidospermum sessiliflora (titre 10 pCt.), et d'autres comme le fever bark, dont le titre en tannin est encore plus inférieur.“ (Villon.)

**) Vergleiche zwei Aufsätze von Professor Dr. C. Councler in der Dankelmann'schen Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen: Heft 11 November 1882 und Heft 10 Oktober 1884. — Ferner La Halle aux cuirs 1888 No. 2.

Da das Quebrachoholz ein so werthvolles, mannigfacher Benutzungen fähiges Rohmaterial darstellt, so ist es einleuchtend, daß man für Gerbereizwecke, wo das Holz ja zerkleinert werden muß, in der Hauptsache nur solche Stämme verwendet, die nicht schön gewachsen sind. Auch starke Aeste werden benutzt. Die gleichmäßig geraden langen Stämme geben Balken und Bretter, aus den kürzeren, geraden Stücken macht man namentlich Bahnschienen. Zur Herstellung von Eisenbahnschienen, wie überhaupt für alle Verwendungen, wo das Holz mehr oder weniger dem Wechsel von Feuchtigkeit und Trockenheit ausgesetzt ist, eignet sich das Quebrachoholz ganz besonders, weil es unter diesen Verhältnissen sich als dauerhafter erweist, als viele andere Hölzer. In der argentinischen Republik ist es als Bauholz sehr beliebt, man gebraucht es indessen nicht nur beim Hochbau, sondern auch bei Wasserbauten. In manchen Häfen Südamerikas wird zu letzterem Zweck nur Quebrachoholz benutzt. Als Schiffsplanken sollen Bretter von Quebrachoholz mehr geschätzt sein als Bretter jeden anderen Holzes, einerseits, weil das Holz sehr dauerhaft und widerstandsfähig ist, andererseits, weil es sich angewärmt gut biegen läßt.

Zum Gerben benutzt man vorherrschend das mehr rothe dunklere Innenholz. Man entfernt zu diesem Zweck zunächst durch Behauen mit dem Beil die Rinde, und darauf ebenso das heller gefärbte Außenholz. Die behauenen Stammabschnitte in verschiedenen Stärken — es kommen solche bis zu 1 Meter Durchmesser vor — werden dann zu uns importirt, hier in verschiedener Weise zerkleinert und zum Theil zur Extraktfabrikation verwendet. Die Bevorzugung des Innenholzes wird sich höchst wahrscheinlich dadurch erklären, daß das Innenholz einen höheren Gerbstoffgehalt hat, als das Außenholz. Man möchte das wenigstens annehmen, denn es ist ja bekannt, daß beim Kastanienholz und Eichenholz das innere Kernholz wesentlich gerbstoffreicher ist, als die äußeren, der Rinde näher befindlichen Holzlagen. Ob dieser Unterschied beim Quebrachoholz sehr bedeutend ist, ob und bis zu welchem Grade die Entfernung des Außenholzes wirklich rationell erscheint, läßt sich nicht angeben, denn es liegen meines Wissens brauchbare vergleichende Untersuchungen über die Vertheilung des Gerbstoffes im Innenholz, Außenholz und in der Rinde nicht vor. Mir selbst sind auch nur stets solche behauene Stammstücke zu Gesichte gekommen.

Nach Europa wurde das Quebrachoholz zuerst zu Anfang der siebziger Jahre von der Firma E. Dubosc in Havre importirt. In Deutschland ist der Quebrachogerbstoff erst später besser bekannt geworden. Man importirte zu uns anfangs aus Frankreich hauptsächlich Extrakte, etwa gegen Mitte der achtziger Jahre nahm die Extraktfabrikation auch bei uns größere Dimensionen an und bürgerte sich zugleich die Verwendung verschiedenartig zerkleinerten Quebrachoholzes als Versetzmaterial in der Gerberei mehr und mehr ein. Eitner*) giebt im Jahre 1878 an, daß er die Quebrachogerbstoffe und mit denselben gegerbte Leder zuerst auf der Ausstellung zu Philadelphia kennen gelernt habe, wo in der Abtheilung der argen-

*) Gerber 1878, Nummer 82, Seite 37.

tinischen Republik solche Objekte in großer Menge vorhanden waren. Es fand sich dort Rinde von Quebracho colorado und Quebracho blanco, Holz von Quebracho colorado in Blöcken und als Sägemehl. Die mit Quebracho blanco gegerbten Leder hatten eine schöne helle Farbe in einem ähnlichen gelben Tone wie unsere fichtengaren Leder. Die mit Quebracho colorado gegerbten Leder hatten eine rothe Farbe, sehr ähnlich dem Hemlockleder. Die Sohlleder wie Oberleder waren in gleicher Weise brühengar, das Sohlleder war lose und schwammig, das Oberleder dagegen sehr zufriedenstellend.

Nach der Halle aux cuirs betrug der Werth des aus der argentinischen Republik im Jahre 1881 exportirten Quebrachoholzes 17 237 Piaster, im Jahre 1882, 35 185 Piaster, und im Jahre 1885 stieg dieser Werth auf 165 374 Piaster. Nach derselben Quelle soll die Gesammtmenge des gegenwärtig in Europa verbrauchten Quebrachoholzes einen Werth von ca. 6 Millionen Franken repräsentiren. Was den Import nach Deutschland anbetrifft, so ist nur angegeben worden, daß das wirklich größere Geschäft in diesem Artikel hier erst seit den letzten Jahren datirt. Die Farbholzextrakt-Fabrik zu Ottensen schätzt unseren gegenwärtigen jährlichen Import auf 18—20 000 Tonnen zu 1000 Kilo und meint, daß derselbe vielleicht auch 25 000 Tonnen erreichen könnte. Rechnet man den Werth des rohen Holzes zu 10 Mark per 100 Kilo, so würde das einem Betrage von 2 bis $2^1/_2$ Millionen Mark entsprechen. Der Jahresbericht, den die inzwischen eingegangene Fabrik „Flora", Aktiengesellschaft für Farbholzfabrikate zu Hamburg, Anfang des Jahres 1885 herausgab, beziffert die Hamburger Zufuhren in Quebrachoholz für 1882 auf ca. 1200 Tonnen, für 1884 auf über 4000 Tonnen zu 1000 Ko. Man ersieht hieraus, wie stark der Verbrauch von Quebrachoholz bei uns in den letzten Jahren zugenommen haben muß. Im Jahre 1887 verarbeitete die Farbholzextrakt-Fabrik zu Ottensen 8000 Tonnen, und für das laufende Jahr 1888 hat dieselbe allein die bedeutende Menge von 10 000 Tonnen zu 1000 Ko. in Händen, was nach den vorhin angegebenen Zahlen etwa 50 pCt. unserer gesammten gegenwärtigen Quebrachoholz-Verarbeitung entsprechen würde.

Wie stark die Preise des Quebrachoholzes und -Extraktes in den letzten Jahren, in Folge des gesteigerten Konsums und der zunehmenden Zufuhren, zurückgegangen sind, ersieht man aus den folgenden Notizen. Im Jahre 1878 kostete der Centner zu 50 Ko. zerkleinertes Holz ab Fabrik bei uns ohne Fracht Mk. 10,50, während dieser Preis Ende des vorigen Jahres auf Mk. 5,50, also fast auf die Hälfte, herabgesunken war. Die ursprünglichen Preise des Quebrachoholzes waren entschieden zu hoch, während die seit Ende 1885 und Anfangs 1886 eingetretenen starken Preisermäßigungen zur umfänglicheren Benutzung dieses Gerbstoffes mehr und mehr anregen mußten. Gegenwärtig gehört der Quebrachogerbstoff zu den allerbilligsten Gerbstoffen, die uns überhaupt zur Verfügung stehen. Die Preisbewegung, wie sie seit 1884 bis jetzt für gemahlenes Holz und festen Extrakt stattgefunden hat, ersieht man aus folgenden Zahlen, die sich für 1 Centner zu 50 Ko. ab Hamburg verstehen:

	Holz, gemahlen Mk.	Extrakt, fest Mk.
1884	8,00	37,00
Anfang 1885	8,00	37,00
Ende 1885	6,50	31,50
Anfang 1886	6,00	31,50
Ende 1886	5,50	29,50
Anfang 1887	5,75	28,00
Ende 1887	5,50	29,00
Anfang 1888	5,75	31,00

Verschiedene Zerkleinerung des Holzes. Darstellung der Extrakte.

Für den Gebrauch in den Gerbereien als Versetzmaterial sowie zur Extraktion wird das Quebrachoholz in verschiedener Weise zerkleinert. Die für diese Zwecke vorkommenden Zerkleinerungsarten sind der gröbere und feinere Hirnschnitt, Schnitt H genannt, das gemahlene oder pulverisirte Holz und der neuerdings in Aufnahme gekommene, so vorzügliche Schnitt D: das lohartig zerfaserte Quebrachoholz. Zur Herstellung von Extrakten in den Extraktfabriken wird stets der gröbere Hirnschnitt H benutzt. Er eignet sich zu diesem Zwecke am besten und würde daher auch von solchen Gerbereien anzuwenden sein, welche mit Hülfe von Extraktionsbatterien aus Quebrachoholz allein, oder aus Quebrachoholz mit anderen Gerbmaterialien gemischt, sich selbst für ihren eigenen Bedarf reinen oder gemischten Extrakt darstellen wollen. Der gröbere Hirnschnitt H ist unter allen Zerkleinerungsformen des Quebrachoholzes der wohlfeilste. Als Versetz- oder Streumaterial würde ich aber dem lohartig zerfaserten Quebrachoholz entschieden den Vorzug geben, obgleich dasselbe sich im Preise etwas höher berechnet als Hirnschnitt und zu Pulver vermahlenes Holz.

Den gröberen Hirnschnitt H erhält man auf den Riccard'schen Zerkleinerungsmaschinen oder Raspeln, die in verschiedenen Dimensionen konstruirt werden. Eine derartige Raspel, die ich in der Ottensener Farbholzextrakt-Fabrik arbeiten sah, schaffte in 24 Stunden 30000 Ko. verschnittenes Holz. Bei diesen Riccard'schen Zerkleinerungsmaschinen werden die größeren oder kleineren Langhölzer mit der Hirnseite gegen eine rotirende konische Messertrommel geführt. Die Trommel besteht aus zwei gleich großen, abgestumpften Hohlkegeln, die an ihren kleineren Endflächen fest mit einander verbunden sind. In gleichen Abständen sind auf den geneigten Flächen beider Kegel eine Anzahl Messer angebracht, und dadurch erfolgt bei der Umdrehung der Trommel der Schnitt unter einem schiefen Winkel zur Faserrichtung des Holzes. Den feineren Hirnschnitt erhält man aus dem gröberen Hirnschnitt durch Vermahlen auf Mühlen, die neuerdings immer mit Magnetapparaten versehen sind. Durch weiteres Vermahlen auf denselben Mühlen und Sieben, bis zur vollständigen Zerkleinerung, geht aus dem feineren Hirnschnitt dann das gemahlene oder pulverisirte Quebrachoholz hervor.

Das lohartig zerfaserte Holz, der Schnitt D, wird auf Raspeln nach Dingler'schem Patent hergestellt. Die Zerfaserung geschieht hier durch Andrücken der Stammabschnitte gegen eine besonders gebaute, rotirende, cylindrische Messertrommel. Während aber bei der Riccard-schen Maschine die Achsen der Stammabschnitte und der konischen Messertrommel im rechten Winkel zu einander gestellt sind, befinden sich hier die Achsen der Stammabschnitte und die Achse der cylindrischen Messertrommel in paralleler Lage. Die Stämme werden vorher auf einer großen Säge gleichmäßig in 1 Meter lange Stücke zerschnitten, dann durch große, drehbare Krähne auf das Bett der Raspel gehoben, wo der Vorschub gegen die Trommel automatisch stattfindet. Die eiserne Messertrommel hat 1 Meter Länge und 1½ Meter Durchmesser, sie ist mit Rippen besetzt, welche zur Achse der Trommel selbst in einen Winkel gestellt sind. Diese Längsrippen sind durch kürzere Querrippen mit einander verbunden, so daß eine Anzahl Kammern entstehen, in welche das zerkleinerte Produkt zunächst hineingelangt. Die Trommel hat 12 Doppelrippen und es werden durch die Querrippen 72 Fächer oder Kammern gebildet. Zwischen je 2 Doppelrippen werden 2 schmale, lange, auf der einen Seite keilförmig zulaufende Messer angeschraubt, so daß die ganze Trommel bei der Arbeit mit 24 Messern besetzt ist. Jedes Messer trägt neun Riefen, die einen Abstand von 4 Centimeter zu einander haben, und hierdurch wird die größte Länge der erhaltenen Spähne bestimmt. Bei der Umdrehung der Trommel fallen die durch die Messer von den Stämmen abgeschabten Spähne aus den Kammern, wo sie zuerst hineinkommen, wieder heraus und werden dabei in einen bei der Raspel thätigen Elevator hineingeschleudert. Die Zerkleinerungsmaschine der Fabrik zu Ottensen leistet, je nach der Dicke der zu zerfasernden Stämme, per 10 Stunden 10- bis 12 000 Kilogramm.

Das Produkt dieser Zerkleinerung, das lohartig zerfaserte Quebrachoholz, stellt weiche, lohartige Holzfasern von 2 bis 4 Centimeter Länge und ¼ bis ½ Millimeter Dicke dar. Dieses Material eignet sich, wie ich schon angab, ganz besonders zum Versetzen. Es ist weich und voluminös und in Folge dessen ein sehr gutes Füllmaterial. Bei Anwendung des lohartig zerfaserten Holzes können weder Druckstellen entstehen, noch kann sich das Material, wie das bei gepulvertem Holze vorkommt, zu Kuchen zusammenballen. Das lohartig zerfaserte Holz läßt sich beim Versetzen leicht gleichmäßig und gut vertheilen und es veranlaßt in Folge seiner Beschaffenheit auch eine gleichmäßigere Brühbildung. Beim Verpacken rechnet man, daß ein Sack, der mit Hirnschnitt gefüllt 125 Kilo wiegt, mit dem Schnitt D gefüllt nur 75 Kilo Gewicht giebt. Dieses Verhältniß kann natürlich variiren, je nachdem man das lohartig zerfaserte Holz fester oder weniger fest zusammendrückt. Nach einem Versuch, den ich selbst anstellte, nahmen 100 Gramm feiner Hirnschnitt und lohartig zerfasertes Holz, wenn man dieselben unter schwachem Aufklopfen in ein Gefäß einschüttete, einen Raum von 200 beziehentlich 435 Kubikcentimeter ein. Es erfüllte also das lohartig zerfaserte Holz, bei gleichem Gewicht, etwa den doppelten Raum wie der Hirnschnitt. Ein Uebelstand bei Benutzung des Quebrachoholzes als Versetzmaterial ist der Umstand, daß dasselbe in den Gruben viel weniger

Brühe aufnimmt als Eichen- oder Fichtenrinde. Das gilt namentlich für gepulvertes Holz und Hirnschnitt, und man darf daher, wenn man Quebrachoholz antheilig als Versetzmaterial zu Eichen- oder Fichtenlohe herbeizieht, mit der Lohmenge nicht entsprechend der hinzugekommenen Gerbstoffmenge herabgehen, weil man sonst überhaupt zu wenig Streumaterial haben würde. Auch in dieser Beziehung stellt sich das lohartig zerfaserte Holz günstiger, es ist ein viel besseres Streumaterial, denn es nimmt wesentlich mehr Brühe auf als Hirnschnitt und Pulver. 100 Gramm feiner lufttrockener Hirnschnitt nehmen, nach einem von mir angestellten Versuche, 70 Gramm Wasser auf, während 100 Gramm lohartig zerfasertes Holz 90 Gramm Wasser zu binden im Stande waren.

Wie ich bereits angab, ist der Hirnschnitt unter den verschiedenen Zerkleinerungsformen des Quebrachoholzes am wohlfeilsten. Die Ottensener Farbholzextrakt-Fabrik berechnet für das zu Pulver gemahlene Holz per Centner à 50 Ko. 7½ Pfennige mehr als für Hirnschnitt; das lohartig zerfaserte Holz stellt sich 32½ Pfennige per Centner theurer als grober Hirnschnitt. An diesen etwas höheren Preis des lohartig zerfaserten Holzes, der vollauf durch die günstigere physikalische Beschaffenheit aufgewogen wird, sollte man sich nicht stoßen und sollte stets diesem Schnitt als Versetzmaterial den Vorzug geben. Bemerken möchte ich noch, daß man beim Ankauf zerkleinerten Quebrachoholzes sich überzeugen muß, daß die betreffende Zerkleinerung in der ganzen Lieferung auch wirklich gleichmäßig und gut durchgeführt ist. Mir ist es vorgekommen, daß in einer Gerberei aus größeren Posten Hirnschnitt eine ganze Anzahl grober, unzerkleinerter Holzstücke herausgelesen werden konnten. Es fanden sich solche Stücke, die bis 30 Gramm, ja selbst bis 100 Gramm wogen, und es liegt wohl auf der Hand, daß diese, in die Gruben hineingelangend, auf das Leder sehr nachtheilig einwirken müssen, ganz abgesehen von dem Gerbstoffverlust, den man hat, weil diese groben Stücke sich so gut wie gar nicht auslaugen.

Was die Quebracho-Extrakte anbetrifft, so kommen im Handel gegenwärtig zwei Sorten vor, der eine ist der flüssige oder teigförmige Extrakt, gewöhnlich zu 30° B., der andere ist der feste Quebracho-Extrakt. Die Extraktion des zu grobem Hirnschnitt zerkleinerten Materials kann man in geschlossenen Diffusionsbatterien aus Kupfer unter Dampfdruck vornehmen, und kann eine solche Batterie, sowohl bezüglich der Anzahl wie der Größe der einzelnen Extrakteure, die dieselbe zusammensetzen, in sehr verschiedenen Dimensionen hergestellt werden. Oder man benutzt eine Anzahl großer, oben offener, schmaler, hoher Holzbottiche, die zu einer Batterie vereinigt sind. Eine solche Anlage ist natürlich einfacher und billiger. In der Farbholzextrakt-Fabrik zu Ottensen sah ich eine solche offene Batterie, die zur Darstellung der Quebracho-Extrakte dient und die aus sechs einzelnen großen Holzbottichen besteht. Hierzu kommt dann noch ein weiterer Bottich in derselben Größe, der nur zum Erwärmen von Wasser benutzt wird. Die Bottiche fassen etwa 6000 Liter Wasser, sie haben einen doppelten Boden mit Siebeinsatz und stehen durch unten angebrachte Rohre mit einander in Verbindung, die durch Hähne geöffnet und geschlossen werden können. Außerdem kann zu jedem

Bottich von unten durch ein besonderes Rohr Dampf zum Kochen eingeleitet werden. In den ersten Bottich wird, nachdem er mit dem zu extrahirenden Material und mit heißem Wasser gefüllt ist, bei Beginn der Arbeit Dampf zugeleitet und zur Extraktion eine Zeit lang mit Wasser gekocht. Die gebildete Brühe wird direkt zum Eindampfen abgelassen. Darauf wird nochmals auf den ersten Bottich Wasser gegeben und gekocht, die gebildete Brühe aber jetzt auf den zweiten Bottich übersetzt, der inzwischen mit frischem Material gefüllt wurde, und dann wieder gekocht. Ist die ganze Batterie im Gange, so kommt das frische Wasser stets auf den Bottich, in dem das am meisten ausgelaugte Material sich befindet, die Brühe wird dann, nach jedesmaligem Kochen, von einem Bottich auf den anderen übersetzt, bis sie zuletzt zu dem Bottich kommt, der das frische Material enthält. Der erste Bottich wird dann entleert, mit frischem Material gefüllt und Wasser auf den zweiten Bottich gegeben. Soll die Brühe aus einem Bottich in den nächsten übersetzt werden, so öffnet man zunächst den Hahn an dem unten befindlichen Verbindungsrohr und es tritt die Flüssigkeit von selbst über, bis sie in beiden Bottichen gleich hoch steht. Darauf wird der Verbindungshahn geschlossen und die Flüssigkeit aus dem zu entleerenden Bottich durch ein unten befindliches Rohr nach einem Sammelgefäß vollständig ablaufen lassen. Aus dem letzteren wird sie durch eine Pumpe in eine Rinne gehoben, die oben an den Extraktionsgefäßen hinläuft, und von wo sie dann vollständig in den zu füllenden Bottich hineingeleitet wird. Zur Klärung und Filtration kommen die Brühen in Holzbassins und von hier erst, nach geschehener Reinigung von suspendirten Stoffen, schließlich in die Vakuumapparate.

Das in den Extrakteuren vollständig ausgelaugte Holz wird durch ein unten an jedem Gefäß vorhandenes Mannloch herausgezogen, es fällt dann in eine breite Rinne, in welcher es von einer Transportschnecke fortbewegt wird. Das ausgelaugte Quebrachoholz dient als Feuerungsmaterial und kann bei besonders hierzu eingerichteten Feuerungen in ziemlich feuchtem Zustande verbrannt werden.

Die im Vakuumapparate eingekochte Brühe kommt, wenn flüssiger Extrakt dargestellt wird und die nöthige Stärke erreicht ist, zunächst zur Abkühlung in Holzbassins, aus denen dann die Abfüllung in die Fässer erfolgt. Bei der Darstellung des festen Extraktes geschieht die Eindampfung in Vakuumapparaten, die im Innern mit einem Rührwerk versehen sind. Aus diesen Vakuumapparaten wird der Extrakt dann, wenn er noch heiß und flüssig ist, in Holzformen abgelassen, wo er allmählich beim Abkühlen zu den bekannten Broden erstarrt.

Wie alle anderen Gerbmaterialien, so enthält auch das Quebrachoholz, wenn es bei gewöhnlicher Temperatur trocken erscheint, doch immer eine gewisse Quantität Wasser. Da man die Germaterialien stets nach Gewicht handelt und da sich alle in der Praxis vorgenommenen Gewichtsbestimmungen stets auf den lufttrockenen Zustand beziehen, so ist es wichtig zu wissen, wie groß für die einzelnen Gerbmaterialien der durchschnittliche Wassergehalt im luftrockenen Zustande sich stellt. Weiter ist es aber auch nöthig, darauf Rücksicht zu nehmen, daß der Wassergehalt des lufttrockenen Zustandes keine konstante Größe ist, sondern daß derselbe mit der Temperatur und

dem Feuchtigkeitsgehalte der Luft einem gewissen Wechsel unterliegt. Die Schwankungen, die unter gewöhnlichen Verhältnissen hier vorkommen können, habe ich, wie für die übrigen Gerbmaterialien, so auch für das Quebrachoholz bei einer im Jahre 1885 durchgeführten Untersuchung bestimmt.*)

Um den Verhältnissen der Praxis möglichst nahe zu kommen, wurden die Proben in einem überdachten, ungeheizten Raum aufbewahrt, wo Regen und Schnee vollkommen abgehalten waren, wo aber die Außenluft durch die Fugen der Bretterwände und durch das öfter geöffnete Fenster und die Thür freien Zutritt hatte. Die Proben befanden sich hier also unter ähnlichen Verhältnissen, wie das in den Schuppen und Lagerräumen der Gerbereien der Fall ist. Der ursprüngliche Wassergehalt war bekannt und es sind dann die Veränderungen des Wassergehaltes, die durch Wasserabgabe und Wasseraufnahme bei trockener und feuchter Witterung eintreten, durch regelmäßige Wägungen der Proben am ersten eines jeden Monates durch das ganze Jahr hindurch festgestellt worden. Von den zwei Sorten gemahlenen Quebrachoholzes (Nr. 1 und Nr. 2), die zum Versuch dienten, waren hierbei einerseits größere Mengen von 2 bis $2^1/_2$ Kilo in Leinwandsäcke eingehüllt (I), während andererseits kleinere Proben von ca. 100 Gramm in offenen Blechbüchsen standen (II).

Die Wassergehalte, die sich aus diesen Versuchsreihen für das Quebrachoholz ergaben, zeigt folgende Zusammenstellung:

	Probe Nr. 1		Probe Nr. 2		Mittel	
	I.	II.	I.	II.	I.	II.
Januar . .	16,94	16,71	17,30	16,90	17,12	16,81
Februar . .	16,27	16,59	16,43	16,77	16,35	16,68
März . . .	16,64	16,46	16,83	16,66	16,74	16,56
April . . .	14,46	13,66	13,89	13,51	14,18	13,59
Mai . . .	13,34	13,00	13,32	12,87	13,33	12,94
Juni . . .	12,33	12,15	12,32	12,20	12,33	12,18
Juli . . .	13,34	13,15	13,02	13,02	13,18	13,09
August. . .	13,67	13,16	13,20	13,05	13,44	13,11
September .	13,77	13,68	13,54	13,55	13,66	13,62
Oktober . .	14,24	14,12	14,19	14,06	14,22	14,09
November .	14,64	14,51	14,78	14,38	14,71	14,45
Dezember. .	14,85	14,87	15,03	14,74	14,94	14,81

Nimmt man die Mittel aus den vier Versuchsreihen für das ganze Jahr, so kommt man zu sehr annähernd übereinstimmenden Zahlen. Man erhält aus:

Versuch	I. 1	14,54	pCt.	Wasser
„	I. 2	14,49	„	„
„	II. 1	14,38	„	„
„	II. 2	14,31	„	1
Gesammtmittel		14,43	pCt.	Wasser

*) Die Spezialresultate für Eichenlohen und Fichtenlohen wurden in dieser Zeitung schon veröffentlicht im Jahrgang 1886, Nr. 84 und 88.

Hiernach können wir in runder Zahl **für das Quebrachoholz den durchschnittlichen Wassergehalt im lufttrockenen, d. h. lagertrockenen Zustande mit 14½ pCt. annehmen.**

Die größte Schwankung in den Einzelbeobachtungen geht von 17,30 pCt. für die Probe I. 2 im Januar, bis zum Gehalt von 12,15 pCt. für die Probe II. 1 im Juni. Selbstverständlich sind diese Schwankungen und die spezielle Größe der Wassergehalte, wie sie sich hier für die einzelnen Monate des Jahres herausstellen, abhängig von den besonderen Witterungsverhältnissen des Jahres 1885. Immerhin können die Mittel für die Jahreszeiten und namentlich das gesammte Jahresmittel selbst als Durchschnittswerthe gelten, die genau genug sind, um mit denselben, bei unseren klimatischen Verhältnissen, für praktische Zwecke rechnen zu können. Die Monatsmittel für den Wassergehalt des Quebrachoholzes, nach dieser Untersuchung, ersieht man aus folgenden Zahlen:

Januar . . .	16,97 pCt.	Juli	13,14 pCt.
Februar . . .	16,52 „	August . . .	13,28 „
März	16,65 „	September . .	13,64 „
April	13,89 „	Oktober . . .	14,16 „
Mai	13,14 „	November . .	14,58 „
Juni	12,26 „	Dezember . .	14,88 „

Im Januar, Februar und März bleibt der Wassergehalt mit durchschnittlich 16,71 pCt. sich nahezu ganz gleich. Im April, namentlich in der zweiten Hälfte des Monats, tritt warme und sehr trockene Witterung ein und wir sehen den Wassergehalt um 2,82 pCt. herabgehen. Im Mai und Juni, wo die warme Witterung andauert, findet ein weiterer Rückgang des Wassergehaltes um 0,75 pCt. und 0,88 pCt. statt, so daß der Wassergehalt im Juni, dem wärmsten und trockensten Monat des Jahres 1885, mit 12,26 pCt. seinen niedrigsten Stand erreicht. Im Juli tritt in der zweiten Hälfte des Monats kühlere Temperatur mit feuchter Luft und häufigem Regen ein und der mittlere Wassergehalt für den ganzen Monat steigt in Folge dessen wieder um 0,88 pCt. Von hier ab geht die Zunahme dann zuerst langsamer und später schneller durch alle folgenden Monate des Jahres fort, bis im Dezember ein durchschnittlicher Wassergehalt von 14,88 pCt. wieder erreicht ist. Für die vier Jahreszeiten leiten sich folgende Mittelzahlen ab, denen ich die Mitteltemperaturen und die relative Luftfeuchtigkeit nach den zugehörigen gleichzeitigen Beobachtungen für 1885 beifügen will, weil man daraus die Beziehung des Wassergehaltes zur Witterung sehr deutlich ersehen kann:

	Wassergehalt des Quebrachoholzes pCt.	Mittlere Temperatur °C.	Relative Luftfeuchtigkeit
Winter (Dezbr. bis Febr.) .	16,12	— 0,93	86,9
Frühling (März bis Mai) .	14,56	+ 7,83	71,5
Sommer (Juni bis August)	12,89	+ 17,27	66,1
Herbst (Septbr. bis Novbr.)	14,13	+ 7,67	80,3

Obgleich die Schwankungen des Wassergehaltes im Maximum und Minimum nur 5 pCt. betragen, so können dadurch doch Massenveränderungen bedingt sein, die für die Praxis sehr wohl in Betracht kommen und die eine genaue Kalkulation, namentlich bei größeren Posten, nicht außer Acht lassen darf. Nehmen wir den Werth eines Centners Quebrachoholz in gemahlenem Zustande mit dem durchschnittlichen Gerbstoffgehalt von 19 pCt. Löwenthal und dem mittleren Wassergehalt von $14^1/_2$ pCt. zu 6 Mark franko Gerberei an, so werden 200 Centner einen Werth von 1200 Mark repräsentiren. Diese Masse kann in der wärmsten Jahreszeit zu 194 Centner auftrocknen oder in der feuchtesten Jahreszeit ihr Gewicht durch Wasseranziehung auf 206 Centner vermehren. Der Gesammtwerth der ganzen Masse ändert sich hierbei nicht, weil die absolute Gerbstoffmenge immer dieselbe bleibt, wohl aber ändert sich der Centnerwerth, weil im ersteren Falle die geringere Masse gerbstoffreicher, im zweiten Falle die größer gewordene Masse entsprechend gerbstoffärmer geworden ist. Wollte man ohne Rücksicht hierauf in beiden Fällen den Durchschnittswerth von 6 Mark pro Centner gelten lassen, so würde das auf die 200 Centner eine Differenz von 36 Mark betragen, die je nach Umständen als Schaden oder Nutzen in Rechnung zu stellen sein würden. Kauft man in der trockensten Jahreszeit 200 Centner für 1200 Mark ein, so kann in der feuchtesten Jahreszeit diese Masse auf 212 Centner vermehrt sein, und man würde beim Verkauf zu wieder 6 Mark pro Centner auf die ganze Masse 72 Mark profitiren, resp. der Käufer würde einen entsprechenden Schaden haben.

Beim Vergleich mit anderen Gerbmaterialien ergiebt sich, daß der durchschnittliche Wassergehalt des Quebrachoholzes sich ebenso hoch stellt wie der durchschnittliche Wassergehalt von Fichtenlohe, Valonea und Mimosenrinde, für welche sämmtlich die Zahl $14^1/_2$ pCt. gelten kann. Durchschnittlich wasserärmer sind: Sumach mit 12 pCt., Eichenlohe mit 13 pCt. und Algarobilla sowie Dividivi mit $13^1/_2$ pCt. Durchschnittlich wasserreicher sind Rove mit 15 pCt. und Knoppern, welch' letztere mit $16^1/_2$ pCt. den höchsten mittleren Feuchtigkeitsgehalt der gewöhnlicheren Gerbmaterialien erreichen.

Diese Wassergehalte beziehen sich, wie ich nochmals hervorheben will, auf den lufttrockenen Zustand, wie er sich einstellt bei Aufbewahrung in ungeheizten Räumen, wo die Außenluft das ganze Jahr hindurch mehr oder weniger freien Zutritt hat. In geheizten Räumen, z. B. bei Aufbewahrung der Proben im Laboratorium, stellt sich der Wassergehalt immer wesentlich niedriger. Im Mittel nach einer ganzen Anzahl Bestimmungen hatte das Quebrachoholz, wenn es in der Stube völlig trocken geworden war, einen Wassergehalt von nur 12 pCt., während wir für den lagertrockenen Zustand nach der besprochenen Untersuchung $14^1/_2$ pCt. annehmen müssen.

Bei Gerbstoffbestimmungen für die Praxis wird man selten in der Lage sein, den thatsächlichen Wassergehalt der Waare richtig bestimmen zu können, weil die Proben meist schon in mehr oder weniger aufgetrocknetem Zustande zur Untersuchung gelangen. In allen solchen Fällen ist es am richtigsten, den Gerbstoff- und Wassergehalt der Probe, wie sie zur Untersuchung kommt, festzustellen, und daraus

dann als maßgebendes Resultat den Gerbstoffgehalt für den mittleren Trockenheitszustand, für Quebrachoholz also bei $14^1/_2$ pCt. Feuchtigkeitsgehalt, abzuleiten. Ebenso wird man bei allen Durchschnittsrechnungen und bei der Ableitung von Mittelzahlen für Analysenresultate, wenn ein wirklich richtiger Vergleich sich ergeben soll, stets denselben Wassergehalt und zwar am besten den Durchschnitts-Feuchtigkeitsgehalt des lagertrockenen Zustandes zu Grunde legen müssen. Aus diesem Grunde sind bei allen in Folgendem mitzutheilenden Analysenergebnissen für Quebrachoholz die direkt gefundenen Zahlen auf den mittleren Wassergehalt von $14^1/_2$ pCt. umgerechnet worden.

Durchschnittlicher Gerbstoffgehalt des Holzes. Einfluß der Färbung des Holzes auf seinen Gerbstoffgehalt.

Von besonderem Interesse ist die Frage nach dem durchschnittlichen Gerbstoffgehalte des Quebrachoholzes und nach den Schwankungen, welche hier in der Praxis vorkommen können.

Bis vor Kurzem bestimmte man bei uns den Gerbstoffgehalt der Gerbmaterialien nur nach der Löwenthal'schen Titrirmethode, während in neuerer Zeit, auf Anregung der Wiener Versuchsstation für Lederindustrie, die indirekt gewichtsanalytische Methode mehr und mehr in Aufnahme gekommen ist. Diese letztere Methode eignet sich einem Urtheile nach ganz besonders für alle hochgrädigen, sehr gerbstoffreichen Substanzen, namentlich für Extrakte, und ist hier meist der Löwenthal'schen Methode vorzuziehen. Da ich Extrakte und namentlich Quebrachohölzer in größerer Menge nach beiden Methoden untersucht habe, und, sofern es sich nur um die Bewerthung einer Verkaufswaare handelt, bei Quebrachoholz die viel einfacher auszuführende Löwenthal'sche Methode auch noch jetzt benutze, so will ich in Folgendem die nach beiden Methoden zu erhaltenden Zahlen mittheilen, woraus der Leser dann ersehen wird, wie diese Ergebnisse sich zu einander stellen. Zuerst möge es mir gestattet sein, die Resultate nach Löwenthal'scher Methode zu besprechen. Die Untersuchungen sind genau nach der früher getroffenen Vereinbarung ausgeführt, und will ich dabei nur daran erinnern, daß die sich hier ergebenden Gerbstoffprozente keine wirklichen Gewichtsprozente darstellen, sondern daß dieselben nur als relative, auf Tannin bezogene Zahlen aufzufassen sind.

Außer einer größeren Anzahl Untersuchungen von Quebrachoholz, welche im Laufe der letzten Jahre in meinem Laboratorium ausgeführt wurden, und die sich theils auf Einsendungen von Gerbereien, theils auf Einsendungen von Händlern und Fabriken beziehen, ergiebt sich die folgende Zusammenstellung (siehe Seite 188).

Als Mittel aus allen diesen Analysen können wir demnach den durchschnittlichen Gerbstoffgehalt des Quebrachoholzes zu 18,80 pCt. oder rund zu 19 pCt. im lufttrockenen Zustande annehmen. Das entspricht rund 22 pCt. Gerbstoff in völlig trockenem

Gerbstoffgehalte des Quebrachoholzes
(nach Löwenthal'scher Methode):

Jahrgang	Zahl der Analysen	Mittel im völlig trockenen Zustande bei 100° C. pCt.	Gehalte im lufttrockenen Zustande mit $14^1/_2$ pCt. Wasser	
			Mittel pCt.	Schwankungen pCt.
bis 1884 inkl.	11	20,94	17,90	14,56—21,49
1885	13	22,95	19,62	16,61—22,21
1886	11	21,96	18,78	15,98—20,43
1887	9	21,90	18,72	17,50—21,15
Mittel . .	44	21,99	18,80	14,56—22,21

Zustande. Hiermit in guter Uebereinstimmung befindet sich eine Angabe des in Nr. 18 erwähnten Jahresberichtes der Hamburger Aktiengesellschaft „Flora", denn der Gerbstoffgehalt des Holzes von Quebracho colorado ist hier, ebenfalls nach Löwenthal'scher Methode und im lufttrockenen Zustande, im Durchschnitt zu 18,00 bis 19,25 pCt. festgestellt. Nach derselben Quelle beträgt, wie ich hier beiläufig bemerken will, der durchschnittliche Gehalt für Quebracho blanco im lufttrockenen Zustande 5,6 bis 7,0 pCt. Gerbstoff nach Löwenthal'scher Methode. Im Mittel nach 9 Analysen, die Herr Professor Councler ausführte, stellt sich der Gerbstoffgehalt des rothen Quebrachoholzes auf den lufttrockenen Zustand mit $14^1/_2$ pCt. Wasser umgerechnet, auf 17,22 pCt., während die Schwankungen der Einzelbestimmungen von 15,81 bis 19,3 pCt. gehen. Dieses Mittel von 17,22 pCt. ist wesentlich kleiner als die von mir angegebene Zahl 18,80 pCt., man wird indessen den letzteren Werth für entschieden zuverlässiger halten müssen, weil er aus einer sehr viel größeren Anzahl von Analysen abgeleitet ist.

Betrachtet man die Gerbstoffgehalte in der mitgetheilten Tabelle, so findet man, daß schon bei 9 bis 13 Analysen pro Jahr die Durchschnittswerthe für die einzelnen Jahre höchstens noch um 1 pCt. von dem Gesammtmittel 19 pCt. abweichen. Im Einzelnen sind die Schwankungen indessen nicht unbedeutend, und zwar gehen sie von 14,56 bis 22,21 pCt., was einer Maximaldifferenz von rund $7^1/_2$ pCt. entspricht. Die ganz geringen und ebenso auch die sehr hohen Gerbstoffgehalte kommen verhältnißmäßig selten vor. Die Regel ist, daß die einzelnen untersuchten Proben sich dem Mittel nähern und bis 1 oder 2 pCt. von demselben abweichen. Etwa $^6/_{10}$ aller in meinem Laboratorium in den letzten Jahren untersuchter Quebrachoholzproben hatten Gerbstoffgehalte von 18 bis 21 pCt., $^2/_{10}$ hatten Gehalte von 16 bis 18 pCt., $^1/_{10}$ unter 16 pCt. und ebenso $^1/_{10}$ der Proben über 21 pCt. Obgleich man also beim Einkaufen von Quebrachoholz in der Regel darauf wird rechnen können, daß der Gehalt sich dem Mittelwerthe mehr oder weniger nähert, so muß es doch bei den vorkommenden Schwankungen immer zweckmäßig erscheinen, den Gerbstoffgehalt im Einzelfalle wirklich zu bestimmen. Unterläßt man Letzteres, so wird

man eine Waare auf ihren wirklichen Werth genau niemals beurtheilen können.

Die Differenzen, wie sie im Gerbstoffgehalte des käuflichen zerkleinerten Quebrachoholzes vorkommen, sind ohne Zweifel dadurch bedingt, daß die importirten Blöcke selbst diese Unterschiede zeigen, indem der Gerbstoffgehalt des Holzes, wie das bei anderen Gerbmaterialien vorkommt, naturgemäß ja auch sonst gewissen Schwankungen unterliegt. Es ist ganz verkehrt, sofort eine Verfälschung anzunehmen, wenn zufällig einmal in einem kleineren Posten Holz ein besonders niedriger Gerbstoffgehalt von z. B. 14 pCt. nachgewiesen wird. Den kleinsten Gerbstoffgehalt, der mir bei Quebracho überhaupt vorgekommen ist, hatte eine Probe mittelhelles, lohartig zerfasertes Holz und zwar betrug derselbe für den lufttrockenen Zustand nicht mehr als 13,38 pCt. (!). Aber gerade in diesem Falle bin ich ganz sicher, daß es sich um wirkliches Quebrachoholz und nicht um eine Verfälschung der Fabrik handelt, denn die Probe stammte von einem Block her, der, unter den anderen Quebrachoholzblöcken liegend, sich von diesen im Aussehen nicht unterschied, und die Zerkleinerung dieses Blockes geschah in der Fabrik unter den Augen eines dort anwesenden Assistenten, Herrn Manstetten. Ebenso wie hier 13 pCt., fanden wir in einem anderen Falle im Maximum 21 pCt. in einer Probe, die ebenfalls von einem in unserem Beisein zerkleinerten Holzblock herstammte. Es kommen also ausnahmsweise beim Quebrachoholz niedrige Gerbstoffgehalte von 14 pCt., ja bis 13 pCt. vor, ebenso wie auch ausnahmsweise sehr hohe Gehalte von 21 pCt. und 22 pCt. sich finden. Das gelegentliche Vorkommen der minderwerthigen gerbstoffarmen Partien ist den Fabriken sehr wohl bekannt, und sie bezeichnen diese Blöcke als sogenannte „todte Stücke“. Unterwirft man dieses gerbstoffärmere Holz der Extraktion, so kann man aus demselben einen Extrakt erhalten, der in Bezug auf Qualität dem Extrakt aus reicherem Holze nicht nachsteht; man hat nur bei Verarbeitung des ärmeren Rohmaterials den Nachtheil, daß das Rendement an Extrakt ein verhältnißmäßig geringes ist.

Wird eine größere Partie Quebrachoholz in der Weise zerkleinert, daß das aus der Mühle oder von der Raspel erhaltene Material in dem Maße, wie es abfällt, auch sofort definitiv in Säcke zum Verkauf eingefüllt wird, so kann es, wenn einige minderwerthige Blöcke in der ganzen Masse vorhanden sind, natürlich vorkommen, daß der Inhalt einzelner Säcke besonders gering ausfällt. Es würde sich daher sehr empfehlen, größere Mengen des zerkleinerten Produktes vor dem Verkauf, beziehentlich vor dem Verbrauch, durchzumischen, denn man wird dann immer ziemlich sicher sein, auch bei Abgabe kleinerer Posten, stets ein annähernd gleichmäßiges Material mit mittlerem Gerbstoffgehalt zu erhalten. Am zweckmäßigsten, namentlich im Interesse der kleineren Abnehmer, würde es natürlich sein, wenn diese Mischung schon in der Fabrik selbst vorgenommen wird. Geschieht die Mischung vor dem Verkauf nicht, so kann der kleinere Abnehmer leicht zufällig Säcke mit geringerer Waare erhalten, wie er allerdings auch ebenso zufällig leicht Säcke mit besonders reicher Waare erhalten kann. Für den größeren Abnehmer gleichen sich diese Verhältnisse von selbst aus, und derselbe ist ja auch immer in

der Lage, durch Mischen des gesammten eingekauften grösseren Postens, sich selbst ein gleichmäßiges Durchschnittsmaterial herzustellen.

Sehr zu beachten sind diese Schwankungen im Gehalte des Quebrachoholzes, wenn man durch Analyse den Werth eines grösseren Postens eingekauften zerkleinerten Holzes feststellen lassen will. Da immer die Möglichkeit vorliegt, daß der Inhalt der einzelnen Säcke ungleich ist, so muß auf die Musterziehung die größte Sorgfalt verwendet werden. Es wird aus jedem Sack eine Probe zu ziehen sein, diese kleinen Proben sind gut durchzumischen, und davon muß dann ein Durchschnittsmuster zur chemischen Analyse genommen werden. Der Verkäufer wird bei Reklamationen sehr gut thun, darauf zu dringen, daß ein Muster in der angegebenen Weise sorgfältigst gezogen und untersucht wird, und er wird immer im Recht sein, wenn er sich weigert, das Resultat einer Analyse, die sich nur auf Proben aus dem einen oder anderen Sack bezieht, als maßgebend für die ganze Lieferung anzuerkennen.

Wie ich bereits angegeben habe, ist die Farbe des Quebracholzes ein mittelhelles Roth bis Rothbraun; doch kommen bei dem echten Quebrachoholz, wenn auch seltener, dunklere und hellere Farben, vom tiefsten Rothbraun bis hellsten Weißgelb vor. Von einigen Seiten her wird angenommen, daß die dunkleren Partien des Quebracholzes im Durchschnitt um einige Prozent gerbstoffreicher seien als die helleren. Andererseits wird von manchen Gerbern beim Quebracholz die hellere Waare bevorzugt, indem man dabei offenbar von der Voraussetzung ausgeht, daß die helleren Sorten dem Leder beim Gerben eine bessere oder doch weniger ungünstige Färbung ertheilen als die dunkleren Sorten.

Was zunächst den Einfluß der Farbe auf den Gerbstoffgehalt des Holzes anbetrifft, so sind die vorliegenden Bestimmungen der angezogenen Meinung vom höheren Gerbstoffgehalte des dunkleren Holzes nicht gerade günstig. Wenn die dunkleren oder helleren Sorten im Durchschnitt sich durch höheren oder niedrigeren Gerbstoffgehalt wirklich auszeichneten, so müßte eine derartige Thatsache sich sehr bald bemerkbar machen bei den zahlreichen Untersuchungen für die Praxis, wo unter den Einsendungen stets doch Proben der allerverschiedensten Färbungen vorkommen. Meine Laboratoriums-Erfahrungen sprechen aber im Allgemeinen nicht für eine solche Thatsache. Besonders anzuführen wären folgende Analysen, die sich auf ganz ausnahmsweise helles, fast weißes Quebrachoholz einerseits, und auf ganz dunkles, tief rothbraunes Holz andererseits beziehen. Beide Proben stammten aus der Holzextrakt-Fabrik zu Ottensen:

	Hell, fast weiß pCt.	Dunkel, tief rothbraun pCt.
Gerbstoffgehalt nach Löwenthal'scher Methode	21,15	18,76
Gerbende Stoffe, d. h. Gerbstoffgehalt nach der indirekten Gewichtsmethode	25,45	24,10
Gesammtmenge der löslichen Stoffe .	27,76	26,24

Hier ist also, entgegen der angeführten Annahme, das helle Holz entschieden gerbstoffreicher als das dunkle Holz. Nimmt man hierzu

die Thatsache, daß eine Probe mittelhelles Holz den außerordentlich niedrigen Gerbstoffgehalt von 13,38 pCt. Löwenthal oder 17,91 pCt. gerbender Substanzen aufwies, so spricht das wohl nicht für einen Zusammenhang des Gehaltes mit der Farbe des Holzes. Wie in dem angeführten Beispiel, so ist auch nach zwei Analysen des Wiener Laboratoriums*), wo für die Proben ausdrücklich weiße und rothe Färbung angegeben ist, die letztere dunklere Probe die gerbstoffärmere:

	Weiß	Roth
Gerbstoffe nach Löwenthal . . .	21,03 pCt.	18,30 pCt.
Gerbende Substanzen	24,88 „	20,48 „

Umgekehrt ergab sich mir in einem Falle, wo eine sehr helle Probe und eine sehr dunkle Probe zu gleicher Zeit von einer Gerberei eingeschickt wurden, die hellere Probe mit 16,61 pCt. Löwenthal als die ärmere, die dunklere Probe mit 18,58 pCt. dagegen als die reichere. In einem anderen Falle, wo vier in der Farbe sehr ungleiche Proben gemahlenes Holz von einer Gerberei gleichzeitig eingeschickt wurden, ergab sich folgendes Resultat:

	Prozent Gerbstoff
Nr. 1, sehr hell	17,66
Nr. 2, sehr hell	19,30
Nr. 3, hell	14,60
Nr. 4, sehr dunkel	19,02

Die Farbe hat also entschieden keinen bestimmten Einfluß auf den Gerbstoffgehalt, und man kann nach der Intensität der Färbung daher auch nicht beurtheilen, ob man es mit besserer oder geringerer Waare zu thun hat. Der Fabrikant ist daher auch nicht in der Lage, die minderwerthigen Stücke und die besseren, gerbstoffreicheren Stücke unter den rohen Blöcken nach dem Aussehen vor der Zerkleinerung zu sortiren. Mischung des bereits fertigen zerkleinerten Produktes kann allein zu einer ganz gleichmäßig zusammengesetzten Verkaufswaare führen, sofern eine solche verlangt wird.

Wie ich bereits anführte, wird von manchen Gerbern das hellere Quebrachoholz den dunkleren Sorten vorgezogen und wird demgemäß von den Fabriken zuweilen die Lieferung solcher helleren Waare verlangt. Da die Fabriken ihr Rohmaterial auch nicht nach der Farbe sortirt erhalten können, und da die ganz hellen gerbstoffreichen Stücke verhältnißmäßig seltener vorkommen, so liegt es auf der Hand, daß die Beschaffung eines durchaus gleichmäßig hellen Zerkleinerungs-Produktes, allenfalls bei kleineren Posten denkbar, bei größeren Quantitäten in der Regel aber unmöglich sein wird. Für den Gerber kann es aber auch kaum von Bedeutung sein, ob er helles oder dunkleres Holz verwendet. Die helle Farbe garantirt, wie aus dem Vorstehenden hervorgeht, durchaus keinen höheren Gerbstoffgehalt, und es kann auch nicht angenommen werden, daß mit dem helleren Holze eine bessere Lederfärbung zu erzielen sein wird, als mit dem dunkleren Holze.

---

*) Gerber 1887, Nr. 296, Seite 5.

Alles Quebrachoholz hat die Eigenschaft, durch Einwirkung des Lichtes, namentlich des direkten Sonnenlichtes, mehr oder weniger stark nachzudunkeln. Man kann das an allen Sammlungsobjekten, an polirten Gegenständen aus Quebrachoholz, wie auch an zerkleinertem Quebrachoholz bei einiger Aufmerksamkeit sehr leicht beobachten. Besonders auffallend ist diese Einwirkung des Lichtes bei ganz hellem Holze, welches sich ohne bald hervortretende Veränderung überhaupt nur im Dunkeln aufbewahren läßt. Durch Einwirkung des Sonnenlichtes nimmt hellstes Quebrachoholz eine rothbraune Färbung an und wird zuletzt so tief rothbraun wie die dunkelsten im Handel vorkommenden Sorten. Hellstes, fast weißes, fein gemahlenes Quebrachoholz füllte ich in eine weiße Glasflasche bis oben fest ein, und bedeckte die eine Seite der Flasche, um das Licht hier vollständig abzuhalten, mit schwarzem Glanzpapier. Die so hergerichtete Flasche ließ ich am Lichte stehen und sorgte dafür, daß dieselbe so viel als möglich vom direkten Sonnenlichte getroffen wurde. Nach einigen Wochen wurde das Glanzpapier entfernt und es zeigte sich nun, daß das Holz auf der einen Seite der Flasche, wo das Licht abgehalten war, seine helle Färbung vollständig bewahrt hatte, während es auf der anderen Seite, durch die Einwirkung des Sonnenlichtes einen tief dunkel rothbraunen Ton angenommen hatte. Ebenso verhalten sich die Auszüge aus hellem Quebrachoholz. Aus ganz hellem, fast weißem Quebrachoholz wurde ein Auszug hergestellt, indem 10 Gramm heiß pro Liter extrahirt wurden. Diese Lösung war zuerst ganz hell, fast farblos, mit einem geringen Stich ins Röthlichgelbe. Zwei Medizingläser von 300 Kubikcentimeter Inhalt wurden mit der Lösung vollständig gefüllt und gut verschlossen. Das eine Glas wurde in einen dunklen Schrank gestellt, das andere dem Sonnenlicht ausgesetzt. Schon nach 3 Tagen hatte sich die von der Sonne beschienene Lösung dunkel gefärbt, wie ein Auszug aus mittelhellem Holz, während die im Schranke aufbewahrte Lösung hell geblieben war. Es ist bekannt, daß der Quebrachogerbstoff bei alleiniger Verwendung ein Leder liefert, dessen Farbe beim Liegen an der Luft und namentlich durch das Sonnenlicht in unerwünschter Weise verändert wird. Nach den vorstehenden Versuchen liegt es wohl auf der Hand, daß diese Eigenschaft dem mit ganz hellem Holze gegerbten Leder auch nicht abgehen kann, denn wir haben ja gesehen, daß das helle Holz selbst durch das Licht zuletzt ganz dunkel wird, und daß die hellen Auszüge ebenso stark nachdunkeln.

Der Gerber wird jedenfalls nicht viel erreichen, wenn er die Nachtheile der durch das Quebrachoholz überhaupt bedingten Lederfärbung dadurch zu umgehen sucht, daß er nur möglichst helles Holz anwendet. Sicher und in allein richtiger Weise sind diese Uebelstände nur zu heben durch eine passende Kombination des Quebrachoholzes mit anderen Gerbmaterialien, und zu dieser Kombination, die ja auch aus anderen Gründen bei Quebrachoholz angezeigt ist, eignen sich die Lohgerbmaterialien in erster Linie.

Extraktion des Quebrachoholzes mit kaltem und heißem Wasser.

Behandelt man das zerkleinerte Quebrachoholz mit kaltem Wasser, so geht eine gewisse Quantität des Gerbstoffes ganz leicht in Lösung, und man kann auf diese Weise ohne Schwierigkeit in kurzer Zeit ziemlich gehaltreiche Brühen bekommen. Bei Anwendung von kaltem Wasser bleibt indessen, auch wenn man die Menge des Wassers ziemlich groß nimmt, immer ein verhältnißmäßig bedeutender Antheil des Gesammtgerbstoffes im Holze zurück, und dieser kann demselben vollständig nur durch heißes Wasser entzogen werden.

Alle unsere Gerbmaterialien enthalten den Gerbstoff theils in leicht löslicher, theils in schwer löslicher Form, für das Quebrachoholz ist es aber charakteristisch, daß die Menge des schwer löslichen Gerbstoffs im Vergleich zur Gesammtmenge ganz besonders groß erscheint. Das tritt besonders deutlich hervor, wenn man Quebrachoholz mit unseren Lohgerbmaterialien, namentlich den Eichenlohen vergleicht, und wenige Versuche genügen hier schon, um zu zeigen, daß man den Eichenlohen und auch den Fichtenlohen den Gerbstoff durch kaltes Wasser viel vollständiger entziehen kann als dem Quebrachoholz.

Auf die Unmöglichkeit, das Quebrachoholz mit kaltem Wasser direkt gut auszunutzen, machte Eitner*) schon 1878 aufmerksam und gab derselbe an, daß beim Quebrachoholz von 17 pCt. Gesammtgerbstoff nur 6 pCt., also etwa nur ein Drittel in kaltem Wasser löslich seien, während zwei Drittel erst durch heiße Extraktion in Lösung gehen. In neuerer Zeit hat Herr Professor Councler**) in Münden eine ganze Anzahl getrennter Bestimmungen des leicht löslichen und schwer löslichen Gerbstoffes für Quebrachoholz ausgeführt. Bei diesen Analysen wurden 10 Gramm des gut gepulverten Holzes zur Extraktion des leicht löslichen Gerbstoffs zunächst mit einem Liter kalten Wassers in der Real'schen Presse behandelt, darauf wurde die Probe aus der Presse herausgespült und der schwer lösliche Gerbstoff mit einem Liter siedenden Wassers vollständig ausgezogen. Die Gerbstoffbestimmungen sind genau nach vereinbarter Löwenthal'scher Methode ausgeführt. Die Proben 1—4 waren der Länge nach zerfasertes Holz, bezogen von den Gebr. Fahr in Pirmasens. Die Nummern 5 bis 8 stammten von der Aktiengesellschaft für Farbholzfabrikate in Hamburg (Flora), und zwar war Nr. 5 längsgeschnittenes Holz, Nr. 6 pulverisirtes Holz, Nr. 7 Hirnschnitt und Nr. 8 lohartig gemahlenes Holz. Nr. 9 war lohartig gemahlenes Holz, bezogen von Bolzmann und Bösenberg in Hamburg. Die Resultate habe ich, um sie mit den früher mitgetheilten Zahlen leicht vergleichbar zu machen, auf den lufttrockenen Zustand mit $14^1/_2$ pCt. Wasser umgerechnet (siehe Seite 194 oben).

Nach diesen Zahlen kann man im Mittel annehmen, daß etwa 50 pCt. oder die Hälfte des Gesammtgerbstoffes aus dem Quebrachoholz mit kaltem Wasser leicht in Lösung geht, während die andere Hälfte erst bei Behandlung mit heißem Wasser zu extrahiren ist.

---

*) **Gerber 1878, Nr. 83.**

**) Dankelmann, Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 1884, Heft 10.

Nr.	Leicht löslich pCt.		Schwer löslich pCt.		Gesammtgerbstoff pCt.
1	8,87	+	8,29	=	17,16
2	8,60	+	7,21	=	15,81
3	7,69	+	8,87	=	16,56
4	7,48	+	8,56	=	16,04
5	8,99	+	10,04	=	19,03
6	10,42	+	7,97	=	18,39
7	9,76	+	7,60	=	17,36
8	7,78	+	9,04	=	16,82
9	8,15	+	9,61	=	17,76
Mittel . .	8,64	+	8,58	=	17,22

Von den Zahlen des Professors Councler nur wenig abweichende Resultate fand ich bei drei Proben, die ich im Jahre 1884 von der Aktiengesellschaft Flora in Hamburg erhielt, und bei denen der leicht und schwer lösliche Gerbstoff besonders bestimmt wurde. Die Extraktion ist hier ganz in derselben Weise, mit den gleichen Wasser- und Holzmengen ausgeführt, wie ich das bei der vorigen Untersuchung angab. Nur benutzte ich statt der Real'schen Presse den Koch'schen Extraktionsapparat, der den besonderen Vortheil hat, daß man nach erfolgter Auslaugung mit kaltem Wasser die heiße Extraktion ohne Umfüllung der Probe in demselben Apparate ausführen kann. Auf den lufttrockenen Zustand mit $14^1/_2$ pCt. Wasser berechnet, wurde nach Löwenthal'scher Methode gefunden:

	Leicht löslich pCt.		Schwer löslich pCt.		Gesammtgerbstoff pCt.
Pulverisirt . .	12,71	+	7,20	=	19,91
Hirnschnitt . .	8,58	+	12,91	=	21,49
Längsgefasert .	10,62	+	9,14	=	19,76
Mittel . .	10,64	+	9,75	=	20,39

Bei den einzelnen Proben ist das Verhältniß zwischen dem schwer und leicht löslichen Gerbstoff etwas abweichend, im Mittel haben wir aber auch hier etwa die Hälfte der Gesammtmenge in schwer löslicher Form.

Zum Vergleich will ich noch einige Zahlen für den schwer und leicht löslichen Gerbstoff bei Eichenlohen, nach Untersuchungen von Neubauer und von W. Schütze, anführen. Bei diesen Untersuchungen wurden 20 Gramm der gepulverten Rinden zuerst mit einem Liter kaltem Wasser in der Real'schen Presse behandelt und darauf durch Auskochen mit einem Liter heißen Wasser vollständig extrahirt. Da nun der durchschnittliche Gerbstoffgehalt bei Quebrachoholz etwa doppelt so groß ist wie bei Eichenlohen, so sind die auf diese Art hier gewonnenen Zahlen mit den vorhin für Quebrachoholz angeführten recht gut vergleichbar, denn es sind beiderseits gleiche Gerbstoffmengen in derselben Weise mit gleichen Quantitäten kaltem und heißem Wasser behandelt.

Neubauer*) untersuchte Dampflohrinden und im Safte geschälte Rinden von derselben Lokalität, W. Schütze**) untersuchte in seiner ersten Arbeit Eichenrinden, die aus den Beständen der norddeutschen Tiefebene und den besten Schälwaldungen aus dem Gebiete des Rheins, der Mosel, Nahe, Werra und des Neckar entnommen waren. Auf den lufttrockenen Zustand mit 13 pCt. Wasser umgerechnet, ergaben sich folgende Mittelzahlen nach Löwenthal'scher Methode:

	Leicht löslich		Schwer löslich		Gesammt-gerbstoff
Dampflohrinden. Mittel aus dreizehn Analysen für 1870	5,62	+	1,79	=	7,41
Dampflohrinden. Mittel aus zwölf Analysen für 1871	5,71	+	2,08	=	7,79
Im Safte geschälte Rinden. Mittel aus achtzehn Analysen, 1869—1871	7,56	+	1,31	=	8,87
Mittel aus sämmtlichen Analysen von W. Schütze	6,67	+	1,54	=	8,21
Beste deutsche Rindenprobe vom Neckar nach W. Schütze	8,46	+	1,61	=	10,07
Probe mit Minimum an schwer löslichem Gerbstoff (norddeutsche Tiefebene) nach W. Schütze	7,48	+	0,84	=	8,32
Altholzrinde mit Maximum an schwer löslichem Gerbstoff nach W. Schütze	2,91	+	2,14	=	5,05

Nur bei der ärmeren Altholzrinde ist ein verhältnißmäßig hoher Antheil des Gesammtgerbstoffes in schwer löslicher Form vorhanden. Bei den übrigen Eichenrinden macht der schwer lösliche Gerbstoff 10 bis 25 pCt. der Gesammtmenge aus und wird sich im Durchschnitt wohl richtig zu 20 pCt. annehmen lassen. Während wir also bei Eichenlohen etwa nur ein Fünftel des Gesammtgerbstoffs in schwer löslicher Form haben, müssen wir beim Quebrachoholz ungefähr die Hälfte als schwer löslich bezeichnen. Bei Fichtenlohen liegen die Verhältnisse ähnlich wie bei Eichenlohen, nur sind die Fichtenlohen im Allgemeinen etwas schwerer durch kaltes Wasser zu extrahiren als die Eichenlohen. Obgleich die Begriffe „leicht und schwer löslicher Gerbstoff" nur relativen Werth haben und je nach der Auffassung schwanken und in einander übergehen müssen, so ersieht man aus den vorstehenden Betrachtungen und Zahlen doch ganz klar, daß das Quebrachoholz im Vergleich zu unseren gebräuchlichen Lohen unverhältnißmäßig viel reicher an schwer löslichem Gerbstoff ist, oder was dasselbe sagt, daß das Quebrachoholz durch kalte Extraktion sehr viel unvollständiger auszunutzen ist als die Lohen, namentlich die Eichenlohen. Was die verschieden gefärbten Hölzer anbetrifft, so geben die hellen Sorten sowohl bei der kalten wie bei der heißen Extraktion Brühen, die zuerst hell gefärbt sind. Die mittelhellen

*) Die Schälung von Eichenrinden zu jeder Jahreszeit vermittelst Dampf nach dem System von J. Maitre. Von W. Wohmann, Dr. C. Neubauer und C. A. Lotichius. Wiesbaden, 1873.

**) Dankelmann, Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 1879, Bd. 10, S. 1 u. ff.

und dunklen Hölzer geben bei der kalten Extraktion ebenfalls helle Brühen, erst wenn das heiße Wasser einwirkt, färbt sich der Extrakt dann mehr oder weniger dunkel.

Wenn im Vorhergehenden von leicht und schwer löslichem Gerbstoff die Rede war, und wenn z. B. gesagt wurde, daß vom Gesammtgehalt an Gerbstoff beim Quebrachoholz etwa die Hälfte, bei Eichenlohen etwa $^1/_5$ in schwer löslicher Form vorhanden ist, so soll mit diesen Ausdrücken und Zahlen nicht eigentlich die thatsächliche Löslichkeit der betreffenden reinen Gerbstoffe in kaltem und heißem Wasser ausgedrückt werden, sondern es soll damit nur die mehr oder weniger leichte Extrahirbarkeit charakterisirt werden. Das Quebrachoholz giebt etwa die Hälfte seines Gesammtgerbstoffgehaltes an kaltes Wasser leicht ab. Den Rest, den wir selbst mit einem großen Ueberschuß von kaltem Wasser dem Holze nur sehr langsam und unvollständig entziehen können, nennen wir schwerlöslichen Gerbstoff. Richtiger ist der Ausdruck: mit kaltem Wasser schwer extrahirbarer Gerbstoff, denn wenn man diesen sogenannten schwer löslichen Gerbstoff durch heiße Extraktion dem Holze einmal entzogen hat, so bleibt beim Abkühlen der Lösung wenigstens ein großer Theil desselben in der kalten Brühe aufgelöst, ohne sich auszuscheiden. Es gelingt z. B. nicht, 10 Gramm Quebrachoholz mit einem Liter Wasser in der Kälte direkt vollständig zu extrahiren, man kann aber 10 Gramm Quebrachoholz mit einem Liter heißem Wasser so gut wie vollständig erschöpfen, und wenn das Wasser abkühlt, bleibt die gesammte Gerbstoffmenge ohne wesentliche Abscheidung in der Flüssigkeit gelöst. Auf diese Art läßt sich, unter Anwendung von Wärme und hinreichenden Wassermengen auch der sogenannte schwer lösliche Gerbstoff in kalter Brühe aufgelöst erhalten und vollständig ausnutzen.

Die Schwerlöslichkeit des Quebrachogerbstoffes, oder richtiger ausgedrückt, die schwere Extrahirbarkeit des Quebrachoholzes bedingt es, daß dieses Gerbmaterial nur in solchen Gerbereien mit Vortheil verwendet werden kann, welche wirkliche Extraktionseinrichtungen besitzen, oder welche doch wenigstens die gebrauchten Lohen mit heißem Wasser auskochen. Kleine Gerbereien, die nur mit kaltem Wasser arbeiten, und die, wie das ja noch häufig genug vorkommt, die gebrauchten Lohen ohne vorherige heiße Extraktion fortwerfen, werden das Quebrachoholz überhaupt nicht brauchen können, weil ein zu großer Theil des eingekauften Gerbstoffes bei ihnen verloren gehen müßte.

Ich hatte mehrfach Gelegenheit, gebrauchte Lohen mit starkem Quebrachozusatz zu untersuchen, und zwar sowohl vor der Extraktion mit heißem Wasser, wie auch, nachdem dieselben von den Gerbereien heiß ausgekocht waren. Vor der Extraktion war der Gerbstoffgehalt natürlich immer sehr hoch, aber auch nach der heißen Extraktion war der Gerbstoffgehalt noch etwas höher, als bei gebrauchten und dann mit heißem Wasser ausgekochten reinen Eichen- und Fichtenlohen. Für Gemische von Eichen- und Fichtenlohen, wie sie nach dem Gebrauch in kleineren Gerbereien ohne heiße Extraktion häufig fortgeworfen werden, ergaben sich auf den lufttrockenen Zustand mit 15 pCt. Wasser berechnet nach Löwenthal'scher Methode 2,4 pCt. bis 3,6 pCt. Gerbstoff, — im Mittel sind 3 pCt. Gerbstoff nicht zu hoch

gerechnet. Bei Gemischen von Eichenlohe mit Quebrachoholz, wo der Antheil des Quebrachoholzes bis $^3/_5$ stieg, fand ich, wenn die ausgebrauchten Materialien vorher nicht heiß extrahirt waren, 5,95 pCt. bis 10,13 pCt. Gerbstoff, und zwar hier auf den lufttrockenen Zustand mit $14^1/_2$ pCt. Wasser berechnet. Heiß extrahirte Gemische gebrauchter Eichenlohen und Fichtenlohen ergaben 0,93 pCt. bis 2,30 pCt. Gerbstoff, im Mittel aus 7 Analysen, 1,64 pCt. Für gebrauchte Lohen mit Quebrachoholz, die zuletzt in der Gerberei mit heißem Wasser noch ausgekocht waren, ergaben sich für den lufttrockenen Zustand mit $14^1/_2$ pCt. Wasser berechnet, folgende Mengen rückständigen Gerbstoffes:

$^2/_5$ Eichenlohe + $^3/_5$ Quebrachoholz	3,22 pCt.
$^2/_5$ „ + $^3/_5$ „	3,78 „
$^2/_5$ Eichen- und Fichtenlohe + $^3/_5$ Quebrachoholz	2,98 „
$^1/_2$ Eichenlohe + $^1/_2$ Quebrachoholz	2,18 „
Im Mittel	3,04 pCt.

Nehmen wir an, daß 100 Theile lufttrockener Eichenlohe und 100 Theile Quebrachoholz nach dem Gebrauch 80 beziehentlich 70 Theile lufttrockenen Rückstand geben, dann würde ein Gemisch von $^2/_5$ Eiche und $^3/_5$ Quebracho 74 Theile lufttrockenen gebrauchten Rückstand liefern müssen, indem 32 Theile von der Eichenlohe und 42 Theile vom Quebrachoholz herstammen. Sind nun nach dem Mittel der 3 ersten vorhin mitgetheilten Zahlen in 100 Theilen solcher gebrauchter, gemischter, lufttrockener Lohe 3,33 Gerbstoff rückständig, so werden in 74 Theilen 2,46 Gerbstoff enthalten sein. Rechnen wir für gut ausgenutzten heiß extrahirten lufttrockenen Eichenlohrückstand 1 pCt. Gerbstoff, so werden in den 32 Theilen 0,32 Gerbstoff enthalten sein. Die Differenz von 2,46 und 0,32 d. h. 2,14 Gerbstoff, stammt aus dem Quebrachoholz und entspricht 60 Theilen lufttrockenem frischem und 42 Theilen lufttrockenem gebrauchtem Quebrachoholz. Es würden also bei diesem Beispiel, von dem ursprünglichen Gerbstoffgehalte des Quebrachoholzes von 19 pCt., im gebrauchten und zuletzt noch heiß extrahirten Holze immer noch 3,57 pCt. unbenutzt rückständig sein. Für reines Quebrachoholz, das im zerkleinerten Zustande in einer Gerberei extrahirt war, fanden sich im lufttrockenen Rückstand noch 2,20 bis 5,70 pCt. Gerbstoff, so daß also für 100 Theile lufttrockenes unausgelaugtes Holz 1,54—3,99 pCt. Gerbstoff zurückgeblieben waren. Alle diese Beispiele zeigen, daß das Quebrachoholz, auch bei Anwendung von Wärme, nicht ganz leicht vollständig auszunutzen ist, daß der Gerber die Extraktion daher möglichst sorgfältig auszuführen hat, und daß endlich die Benutzung des Quebrachoholzes ohne Anwendung heißer Auskochung dem kleinen Gerber nur wenig Vortheil bieten kann.

Nachdem wir bei unseren bisherigen Betrachtungen über das Quebrachoholz nur die Resultate der Untersuchungen nach Löwenthal'scher Methode besprochen haben, will ich in Folgendem nur die Ergebnisse einer Anzahl Analysen nach indirekt gewichtsanalytischer

Methode mittheilen, und daran dann weiter eine Betrachtung über die Zusammensetzung der Quebracho-Extrakte anknüpfen.

Zu den Untersuchungen nach indirekt gewichtsanalytischer Methode dienten mir eine Reihe von verschieden zerkleinerten Holzproben, die theils von mir selbst, theils von Herrn Manstetten aus der Farbholzextrakt-Fabrik zu Ottensen an Ort und Stelle entnommen waren.

Es wurden 10 Gramm der gut zerkleinerten Holzproben in dem Koch'schen Extraktionsapparat auf 1 Liter ausgezogen, so daß also eine Lösung von derselben Stärke entstand, wie sie bei den Titrirungen nach Löwenthal'scher Methode verwendet wird. Zunächst geben 100 Kubikcentimenter nach dem Eindampfen und Trocknen die Gesammtmengen der in Lösung gegangenen organischen und unorganischen Stoffe. Aeschert man diesen Rückstand ein und zieht von dem zuerst erhaltenen Gewichte die Asche ab, so ergiebt sich die Gesammtmenge der aus dem Holze extrahirten organischen Stoffe, d. h. gerbende Substanzen — Nichtgerbstoffe. Zur Bestimmung der Nichtgerbstoffe wurden 200 Kubikcentimeter der Lösung zunächst mit 10 Gramm gereinigten Hautpulvers 1 Stunde lang unter häufigem Umschütteln digerirt, darauf durch ein Leinwandfilter filtrirt, abgepreßt und das Filtrat 24 Stunden lang mit 4 Gramm Hautpulver behandelt. Dann wurde zuerst durch ein kleines Leinwandfilter und nochmals durch gutes Filtrirpapier filtrirt. Von dem Filtrate wurden 100 Kubikcentimeter eingedampft, getrocknet, gewogen und die Menge der Asche bestimmt, die davon in Abzug gebracht ist. Von den auf diese Art erhaltenen organischen Nichtgerbstoffen ist ferner immer die geringe Menge der aus dem Hautpulver herstammenden organischen Stoffe, die bei einem gleichen Versuche mit destillirtem Wasser in Lösung geht, abgezogen worden. Wird nun von der zuerst bestimmten Summe der gerbenden Stoffe und Nichtgerbstoffe, die jetzt bekannte Menge der Nichtgerbstoffe abgezogen, so ergiebt sich daraus die Menge der gerbenden Stoffe. Zugleich wurde bei jeder Probe der Gerbstoff auch nach Löwenthal'scher Methode bestimmt und hier nach der Vereinbarung 50 Kubikcentimeter der Lösung mit 3 Gramm gewöhnlichem Hautpulver 18—20 Stunden lang behandelt. Die Resultate der Holzuntersuchungen sind hier wie auch früher auf den lufttrockenen Zustand mit $14^1/_2$ pCt. Wasser berechnet. Von den Extrakten wurden beim festen circa 3 Gramm, und beim teigförmigen circa 5 Gramm pro Liter heiß gelöst, und nach dem Abkühlen und Filtriren, diese Lösungen genau in der beschriebenen Art nach beiden Methoden untersucht. Zieht man bei den Extrakten die Menge der in Wasser löslichen Stoffe, d. h. gerbende Substanzen, Nichtgerbstoffe und Asche sowie auch das Wasser vom Gesammtgewicht ab, so folgt indirekt die Menge der in Wasser unlöslichen Stoffe: das Unlösliche. Bei den Holzproben und Extrakten wurde ferner auch die Menge der Gesammtasche und der Zucker bestimmt. Auf die Methode der Zuckerbestimmung will ich bei einer anderen Gelegenheit näher eingehen, und hier nur bemerken, daß unter Zucker oder zuckerartigen Stoffen die Gesammtmenge derjenigen Nichtgerbstoffe zu verstehen ist, die die Fehling'sche Kupferlösung direkt reduziren, und zwar bei Berechnung des Resultates auf Traubenzucker.

Von den untersuchten 5 Holzproben waren Nr. 1 grober und Nr. 2 feiner Hirnschnitt, Nr. 3 gemahlenes Holz, Nr. 4 helles und Nr. 5 dunkeles lohartig zerfasertes Holz. Die Resultate stellten sich wie folgt:

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5
Wasser	14,50	14,50	14,50	14,50	14,50
Gerbende Stoffe . .	25,27	23,14	24,26	25,45	24,10
Nichtgerbstoffe . . .	1,23	1,44	1,49	1,90	1,94
Extraktasche	0.33	0,19	0,20	0,41	0,20
In Wasser Unlösliches	58,67	60,73	59,55	57,74	59,26
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Prozent Rohasche des Holzes	1,19	0,97	2,02	0,71	0,79
Gerbstoffprozent nach Löwenthal. . . .	19,40	17,66	18,45	21,15	18,76
1 pCt. Löwenthal entspricht: gerbenden Stoffen	1,30	1,31	1,32	1,21	1,30
Zucker, Prozent. . .	0,10	0,10	0,09	0,65	0,29

Wie man hier beim Vergleich mit den früheren Ergebnissen schon aus den Löwenthal'schen Zahlen ersehen kann, weichen die vorliegenden Hölzer in ihrem Gerbstoffgehalte von dem angenommenen Mittel nur verhältnißmäßig wenig ab, sie geben uns daher, in Bezug auf die Zusammensetzung des Quebracholholzes, wie sie in der Regel vorkommen wird, einen sehr guten Einblick.

Die Summe der überhaupt löslichen Stoffe, d. h. der aus dem Quebracholholz zu gewinnende Extrakt, beträgt in völlig trockenem Zustande nach den vorliegenden Zahlen 24,77 bis 27,76 pCt. —, im Mittel kann man für Quebracholholz in runder Zahl 26 pCt. trocknen wasserfreien Extrakt annehmen. Bei sehr armem Holze kann diese Extraktmenge, wie ich gleich zeigen werde, auf 21 pCt. sinken.

Besonders charakteristisch für das Quebracholholz ist der Umstand, daß die Extraktstoffe fast ausschließlich aus gerbenden, d. h. durch Haut fällbaren Stoffen bestehen, während die Nichtgerbstoffe auf ein Minimum reduzirt erscheinen. Aus keinem anderen Gerbmaterial erhalten wir einen Extrakt, der so ausschließlich Gerbstoff enthält und der so arm an Nichtgerbstoffen ist. Deswegen sind die im Handel vorkommenden festen Quebracho-Extrakte auch reicher an Gerbstoff als alle übrigen Extrakte. Auf 100 Theile gerbende Stoffe haben wir 4,9 bis 8,0 Gewichtstheile organische Nichtgerbstoffe, und können wir im Mittel das Verhältniß 100 : 6,5 annehmen. Bei sehr armem Quebracholholz tritt der Gerbstoff um einige Prozent zurück und die Nichtgerbstoffe nehmen zu, — hier habe ich auf 100 Gewichtstheile gerbende Stoffe rund 14 pCt. organische Nichtgerbstoffe gefunden.

Bei den Quebracho-Extrakten, die im Handel vorkommen, ist das Verhältniß zwischen Gerbstoff und Nichtgerbstoffen in der Regel etwas günstiger, als dem angegebenen Mittel von 100 : 6,5 entspricht, und das kommt daher, weil man bei der Extraktion im Großen den Gerbstoff doch nicht ganz so vollständig auszieht, wie die Nichtgerbstoffe, und dann auch deswegen, weil bei der Auflösung und Untersuchung der Extrakte ein wenn auch meist kleiner Theil des Gerbstoffes unlöslich bleibt und sich mithin der Bestimmung entzieht. Besonders auffallend ist der Gegensatz im Verhältniß zwischen Gerbstoff und Nichtgerbstoffen, wenn man das Quebrachoholz mit unseren Lohen vergleicht. Während wir aus dem Quebrachoholz auf 100 Theile Gerbstoff im Mittel nur etwa 6,5 Theile Nichtgerbstoffe ausziehen, extrahiren wir z. B. bei Fichtenrinden auf dieselbe Menge Gerbstoff 100 und mehr Gewichtstheile Nichtgerbstoffe.

Der Aschengehalt des Quebrachoholzes schwankt von 0,71 bis 2,02 pCt. und beträgt im Mittel rund etwa 1 pCt. Rinden sind immer reicher an Mineralstoffen als Hölzer, und dementsprechend geben unsere Lohen auch wesentlich mehr Asche als das Quebrachoholz. Bei einer Kollektion lufttrockener Fichtenrinden fand ich z. B. 2,27 bis 2,84 pCt. Asche. Aehnliche Zahlen erhält man für Eichenrinden. Von den Mineralstoffen des Quebrachoholzes gehen in den Extrakt nur verhältnißmäßig geringe Mengen über. Die Extraktasche beträgt nicht mehr als 0,19 bis 0,41 pCt., — im Mittel 0,27 pCt., also etwa ein Viertel der Aschenmenge des Holzes. Bei den im Großen dargestellten Extrakten stellt sich der Aschengehalt natürlich etwas höher, als sich nach diesen Zahlen theoretisch ableiten läßt, weil hier zu den in Wasser löslichen Mineralstoffen des Quebrachoholzes die Mineralstoffe des bei der Fabrikation verwendeten Wassers noch hinzukommen müssen.

Entsprechend dem sehr geringen Gehalte an löslichen Nichtgerbstoffen enthält das Quebrachoholz auch nur eine äußerst geringe Menge an Zucker oder zuckerartigen Stoffen. In der Regel sind nur $^1/_{10}$ bis $^2/_{10}$ pCt. vorhanden, und nur ausnahmsweise steigt der Gehalt etwas höher, erreicht aber nach den hier vorliegenden Zahlen auch dann noch nicht $^3/_4$ pCt. Die Schwenkung geht von 0,09 bis 0,65 pCt., und das Mittel beträgt 0,25 pCt. Da die zuckerartigen Stoffe diejenigen sind, die bei der Gährung der Gerbebrühen die Säuren bilden, und da die auf diese Weise entstehenden Säuren beim Gerbeprozeß als Mittel zur Schwellung und Hebung der Haut eine sehr wichtige Rolle spielen, so verdient der Zuckergehalt aller rohen Gerbmaterialien und Gerbextrakte eine ganz besondere Beachtung. Für das Quebrachoholz und die Quebracho-Extrakte ist der außerordentlich geringe Zuckergehalt charakteristisch, und wir haben wohl bei keinem anderen Gerbmaterial, neben einem so vorwiegenden Gehalt an Gerbstoff, eine so verschwindende Menge säurebildender Stoffe. Auch hier zeigt wieder der Vergleich mit den Lohen, namentlich der Fichtenlohe, den auffallendsten Unterschied. Während wir bei Quebrachoholz im Durchschnitt 0,25 pCt. säurebildende Stoffe annehmen können, schwankt der Gehalt bei lufttrockener Fichtenlohe meist zwischen 3 bis 4 pCt. Der Quebrachoextrakt und der Fichtenextrakt zeigen, wie im Gehalt

an Nichtgerbstoffen überhaupt, so auch in der Menge der säurebildenden Stoffe einen der größten Gegensätze, der bei Gerbextrakten vorkommen kann. Was die Schwankung der geringen Zuckermengen beim Quebrachoholz anbetrifft, so läßt sich zwischen denselben und der Gesammtmenge an Nichtgerbstoffen keine Beziehung feststellen. Man sollte eigentlich voraussetzen, daß bei denjenigen Proben, wo die Menge der Nichtgerbstoffe am höchsten ist, auch der Gehalt an Zucker ein Maximum sein müßte. Das ist aber nicht der Fall. Bei 1,23 bis 1,49 pCt. Nichtgerbstoffen fanden wir den Zuckergehalt zu 0,10 pCt. —, bei 1,90 und bei 1,94 pCt. Nichtgerbstoffen war der Zuckergehalt 0,65 beziehentlich 0,29 pCt. —, und endlich bei einem sehr armen Holze, wo die Nichtgerbstoffe mit 2,49 den höchsten Gehalt zeigen, haben wir wieder die ganz geringe Menge von 0,12 pCt. Zucker. Man kann also auch bei einem Quebracho-Extrakt, der ausnahmsweise reicher an Nichtgerbstoffen ist, nicht immer zugleich einen ausnahmsweise höheren Zuckergehalt voraussetzen.

Quebrachoholz-Analysen nach indirekt gewichtsanalytischer Methode, die mit den mitgetheilten Zahlen verglichen werden könnten, habe ich in der Litteratur sonst nicht gefunden. Zu erwähnen wären nur die zwei Bestimmungen, die sich im „Gerber"*) finden, und die ich schon früher besprochen habe. Hier sind für ein helles weißes und dunkles rothes Holz auf 24,88 und 24,48 pCt. gerbende Stoffe 2,44 und 1,98 pCt. Nichtgerbstoffe gefunden worden. Das macht auf 100 gerbende Stoffe 9,7 bez. 9,8 Nichtgerbstoffe, — und der organische Gesammtextrakt würde 22,46 bez. 27,32 pCt. betragen.

Zur besseren Uebersicht will ich hier nun noch den Durchschnitt für gutes Quebrachoholz, als Mittel der fünf mitgetheilten Analysen, zusammenstellen mit dem Ergebniß für ein besonders gerbstoffarmes, mittelhelles Holz:

	Durchschnitt für gutes Quebrachoholz	Ein besonders gerbstoffarmes Quebrachoholz
Wasser	14,50	14,50
Gerbende Stoffe	24,44	17,91
Nichtgerbende Stoffe	1,60	2,49
Extraktasche	0,27	0,39
In Wasser Unlösliches	59,19	64,71
	100,00	100,00
	pCt.	pCt.
Gesammtextrakt	26,31	20,79
Rohasche des Holzes	1,14	1,25
Gerbstoff nach Löwenthal	19,08	13,38
1 pCt. Löwentha entspricht gerbenden Stoffen	1,29	1,32
Zucker	0,25	0,12

Nach einer Analyse in der Halle aux cuirs (1888 Nr. 2) sind für lufttrockenes Quebrachoholz mit 15 pCt. Wasser 20 pCt. Gerbstoff und 10 pCt. Extraktivstoffe angegeben, so daß man also bei 30 pCt.

*) Gerber 1887 Nr. 296 S. 5.

Gesammtextrakt auf 100 Theile Gerbstoff 50 Theile Nichtgerbstoff haben würde. Nach welcher Methode diese Ergebnisse erhalten worden sind, ist nicht zu entscheiden. Versteht man aber unter Gerbstoff oder gerbenden Substanzen die Summe derjenigen Stoffe, die durch Thierhaut gefällt werden, so liegt es auf der Hand, daß die Nichtgerbstoffe viel zu hoch beziffert sind, denn ein Quebrachoholz-Auszug giebt an Haut, nach den mitgetheilten Analysen, im Mittel etwa 94 pCt. der gelösten organischen Stoffe ab, und nicht, wie aus diesen Zahlen folgen würde, nur 67 pCt.

Vergleicht man die Resultate der Gerbstoffbestimmungen nach Löwenthal und nach der indirekten Gewichtsmethode, so sieht man, daß die ersteren immer kleiner ausfallen als die letzteren. Ein ganz festes Verhältniß zwischen den beiderseitigen Methoden besteht nicht, denn nach den sechs Holzanalysen entspricht 1 pCt. Löwenthal 1,21 bis 1,32 pCt. gerbenden Substanzen. — Die Ursache dieser Schwankung liegt darin, daß die Ergebnisse beider Methoden strengeren analytischen Anforderungen nicht ganz entsprechen, doch soll dabei nicht geleugnet werden, daß man bei genau gleichmäßiger Arbeit nach der indirekten Gewichtsmethode im Allgemeinen schärfer übereinstimmende Resultate erhält. Das gilt namentlich für die Extrakte, wo bei den hohen Gerbstoffgehalten die unvermeidlichen Titrirfehler sich viel stärker multipliziren. Immerhin wird man, wenn man in beiden Methoden Uebung besitzt und beide gut und gleichmäßig ausführt, aus den Resultaten der einen Methode die Ergebnisse der anderen Methode annähernd richtig berechnen können. Nach den sechs mitgetheilten Analysen beträgt 1 pCt. Löwenthal im Mittel für Quebrachoholz 1,29 pCt. gerbende Substanzen. Wollte man nun mit diesem Faktor 1,29 aus den Ergebnissen nach Löwenthal'scher Methode die gerbenden Substanzen berechnen, so würde man im Vergleich zu den wirkich gefundenen Zahlen zu folgendem Resultat kommen:

	Prozent gerbende Substanzen:		
	Direkt gefunden	Mit dem Faktor 1,29 berechnet	Differenz
Nr. 1 . . .	25,27	25,03	— 0,24
„ 2 . . .	23,14	22,78	— 0,36
„ 3 . . .	24,26	23,80	— 0,46
„ 4 . . .	25,45	27,28	+ 1,83
„ 5 . . .	24,10	24,20	+ 0,10
„ 6 . . .	17,91	17,26	— 0,65

Mit Ausnahme der einen Analyse Nr. 4, die mit irgend einem kleinen Fehler behaftet sein könnte, sind diese Berechnungen ganz befriedigend. Man wird daher, wenn es sich lediglich um Bewerthung des Quebrachoholzes handelt, die viel einfacher und schneller auszuführende Löwenthal'sche Methode für die Praxis gut beibehalten und die Menge der gerbenden Substanzen eventuell annähernd berechnen können, wenn man sich einen solchen Reduktionsfaktor für das beiderseitig einzuhaltende Verfahren selbst festgestellt hat.

In Folgendem will ich nun noch zwei Quebrachoextrakt-Analysen mittheilen, die sich auf von mir selbst aus der Ottensener Farbholzextrakt-Fabrik entnommene Proben beziehen, und die, ebenso wie die

fünf zuerst angeführten Hauptanalysen, die Durchschnitts-Zusammensetzung guter Mittelwaare repräsentiren. Weitere Betrachtungen über Extrakte sollen später erfolgen.

	Fester Quebracho-Extrakt	Teigförmiger Quebracho-Extrakt
Wasser	16,72	46,06
Gerbende Stoffe	73,99	45,90
Nichtgerbstoffe	6,67	5,06
Extraktasche	1,17	0,70
Unlösliches	1,45	2,28
	100,00	100,00
	pCt.	pCt.
Gesammtasche des Extraktes	1,87	0,99
Gerbstoff nach Löwenthal	57,99	35,31
1 pCt. Löwenthal entspricht gerbenden Stoffen	1,28	1,30
Zucker	1,04	0,90

Zur Untersuchung und Beurtheilung der Extrakte.

Die Quebrachoextrakte, wie sie im Handel vorkommen, sind in ihrem Gerbstoffgehalte ziemlich großen Schwankungen unterworfen. Das ist in erster Linie gewiß auf verschiedene Wassergehalte zurückzuführen, denn es ist in der That der Wassergehalt, sowohl bei den festen wie bei den teigförmigen Extrakten, oft sehr ungleich. Es können aber auch bei Extrakten von gleichem Wassergehalte Differenzen im Gerbstoffgehalte vorkommen, je nachdem das Holz, welches zur Fabrikation diente, ärmer oder reicher an Nichtgerbstoffen war, je nachdem die Extraktion leichter oder schärfer durchgeführt wurde, und dann mag es ja auch wohl vorkommen, daß mancher Extrakt im Handel als Quebrachoextrakt bezeichnet wird, der nicht vollkommen rein ist. Bei dem Werthe der Extrakte ist es daher durchaus nothwendig, daß der Gerber, der dieselben kauft, sich auch durch chemische Analyse von der Güte derselben überzeugt.

Hierbei genügt die Gerbstoffbestimmung allein nicht, sondern es muß stets auch zugleich der Wassergehalt festgestellt werden, einerseits weil der Wassergehalt einen abweichenden Gerbstoffgehalt in erster Linie zu erklären im Stande ist, andererseits weil der Extrakt bei der Aufbewahrung seinen Wassergehalt, und damit auch seinen Gerbstoffgehalt verändern kann, und später ausgeführte Analysen daher mit früheren Bestimmungen, ohne Kenntniß des Wassergehaltes, unvergleichbar sind. *Die Quebracho-Extrakte haben die Eigenschaft, an der Luft Wasser zu verlieren und in Folge dessen mehr oder weniger stark einzutrocknen.* Diesem Umstande muß bei Mustersendungen Rechnung getragen werden. Alle Muster müssen in sorgfältig verschlossenen Büchsen oder Gläsern versendet werden. Geschieht das nicht, so wird man in der Regel den Wassergehalt niedriger und den Gerbstoffgehalt höher bestimmt bekommen, als der Waare entspricht, und damit ist natürlich der Zweck

der ganzen Untersuchung vollständig verfehlt. Mir ist es selbst bei Händlern und Fabrikanten, die diese Verhältnisse doch kennen müßten, vorgekommen, daß man mir lose Stücke festen Extraktes in Papier verpackt als Muster ohne Werth zur Analyse einschickte. Ein Theil der abnorm geringen Wasser- und abnorm hohen Gerbstoffgehalte, die bei Extraktsendungen im Laufe der Zeit in meinem Laboratorium bestimmt wurden, erklärt sich sicher in dieser Weise durch unsachgemäße Behandlung der Proben. So wurde mir z. B. in einem Fall bei festem Quebracho-Extrakt, dessen mittlerer Wassergehalt zu 16 pCt. angenommen werden kann, eine Probe zugeschickt, die nur 7 pCt. hatte, und die jedenfalls in der warmen Stube soweit aufgetrocknet war. In einem anderen Falle erhielt ich einen teigförmigen Extrakt, der durch Eintrocknen schon ganz fest geworden war, und nur noch 15 pCt. Wasser hatte, während hier etwa 44 pCt. als Mittel angenommen werden kann. Der Gerber muß also unbedingt Extraktproben nur gut verschlossen versenden, und der Chemiker würde am besten thun, solche unsachgemäß verpackte Muster garnicht zu untersuchen.

Die Untersuchung der Extrakte lediglich nach Löwenthal'scher Methode giebt, auch wenn die Wassergehalte immer gleichzeitig bestimmt werden, keine sehr befriedigenden Resultate. Einerseits sind die Titrirungen, wie ich schon angab, bei diesen hochgradigen Objekten immer um einige Prozent unsicher*), andererseits bleibt in allen Fällen, wo der gefundene Wassergehalt den besonders niedrigen oder hohen Gerbstoffgehalt nicht erklärt, die Ursache der Abweichung doch unbekannt, weil man auf diesem Wege eine eigentliche Einsicht in die Konstitution der Extrakte nicht sicher erreichen kann. Es ist daher hier die Untersuchung nach der indirekten Gewichtsmethode entschieden vorzuziehen, oder es sind, was noch viel besser ist, und was in meinem Laboratorium jetzt immer geschieht, beide Methoden gleichzeitig anzuwenden und nach Bedürfniß auch die Zuckerbestimmung hinzuzufügen.

Zunächst will ich die Resultate kurz anführen, wie sie in einem Laboratorium früher nach Löwenthal'scher Methode erhalten wurden, die ungefähren Schwankungen des Gerbstoffgehaltes und die mittleren Wassergehalte lassen sich aus diesen Zahlen immerhin entnehmen.

Bei 16 Proben festen Extraktes schwankte der Wassergehalt von 7,30 pCt. bis 22,62 pCt. und betrug im Mittel 16,28 pCt. Im Durchschnitt können wir also für normalen festen Extrakt 16 pCt. Wasser annehmen. Proben mit 12 pCt. und weniger möchte ich schon immer für stark aufgetrocknet halten, und Extrakte mit mehr als 20 pCt. sind als ganz abnorm wasserreich zu bezeichnen. In neuester Zeit ist mir ein fester Extrakt mit ca. 24 pCt. Wasser vorgekommen, und war derselbe so weich, daß die in eine Glasbüchse lose eingefüllten Stücke, nach einiger Zeit auf $^{2}/_{3}$ des ursprünglichen scheinbaren Volumens zusammensanken. Der Gerbstoffgehalt der 16 Proben schwankte, ohne daß der Wassergehalt immer dafür genügende Erklärung abgab von 48,20 pCt. bis 67,81 pCt. Löwenthal. Im Mittel nach allen Analysen ergiebt sich die Zahl 54,60 pCt. Im Durchschnitt nach 5 aus der letzten Zeit herstammenden mir besonders zuverlässigen Proben ergiebt sich die Zahl 57,94 pCt. mit einer

*) In ungeübten Händen kommen ganz kolossale Differenzen vor.

Schwankung von 53,14 bis 60,22 pCt. Herr Professor Councler bestimmte in 4 Proben, die theils von A. Koll in Barmen, theils von der Aktiengesellschaft Flora in Hamburg bezogen waren, den Gerbstoff nach Löwenthal zu 57,82 bis 60,22 pCt. — 53,59 bis 54,85 pCt., im Mittel also zu 56,37 pCt., was mit meinen Mittelergebnissen sehr gut übereinstimmt.

Aus 14 Analysen teigförmiger Quebracho-Extrakte ergiebt sich mir eine Schwankung der Wassergehalte von 32,82 pCt. bis 55,90 pCt., im Durchschnitt 43,76 pCt. Wir werden den durchschnittlichen Wassergehalt für normale teigförmige Quebracho-Extrakte hiernach also zu rund 44 pCt. annehmen können. Der Gerbstoff ergab sich bei diesen Proben zu 34,25 pCt. bis 44,85 pCt. Löwenthal, — im Mittel zu 40,31 pCt. Herr Professor Councler bestimmte in zwei Proben 35,67 pCt. und 36,29 pCt., im Mittel 35,98 pCt. Im Durchschnitt haben wir bei gutem teigförmigen Extrakt demnach etwa 40 pCt. Löwenthal anzunehmen, doch werden etwas geringere Gehalte bis zu etwa 36 pCt. auch noch als normal gelten können. Aus den Analysen für Quebrachoholz mittlerer Konstitution würde ich für einen teigförmigen Extrakt von 44 pCt. Wasser den Gerbstoffgehalt von rund 39 pCt. Löwenthal ableiten.

Sowohl die festen wie teigförmigen Quebracho-Extrakte lösen sich direkt in kaltem Wasser recht schwer auf. Nimmt man dagegen eine hinreichende Menge heißen Wassers, so lassen sich alle guten, normalen Extrakte in demselben so vollständig auflösen, daß anscheinend gar kein Rückstand nachbleibt. Beim Abkühlen solcher heißer Brühen verhalten sich konzentrirtere und verdünntere Lösungen indessen ungleich. Eine hinreichend verdünnte heiße Lösung bleibt auch beim Erkalten so gut wie ganz klar, eine konzentrirte Lösung scheidet dagegen beim Erkalten eine größere oder geringere Menge schwer löslichen Gerbstoffes als Niederschlag ab. Will man daher den Gesammtgerbstoff eines Quebracho-Extraktes vollständig und richtig bestimmen, so darf man nur mit verdünnteren Lösungen arbeiten, denn in konzentrirten findet man zu wenig Gerbstoff und führt einen Theil des Gerbstoffes unter der Rubrik „Unlösliches“ an. Letzteres ist auch insofern falsch, da dieser ausgeschiedene Gerbstoff nicht wirklich unlöslich, sondern nur schwer löslich ist, und selbst von einer hinreichenden Menge überschüssigen kalten Wassers aufgenommen werden kann. Bestimmungen, welche diese Thatsachen nachweisen, sind in meinem Laboratorium in großer Anzahl für Quebracho-Extrakte und Fichten-Extrakte ausgeführt worden*), und führe ich hier als Beispiel nur folgende Zahlen an:

Von einem festen Quebracho-Extrakt wurde 3 und 15 Gramm heiß auf ein Liter gelöst und nach dem Erkalten die gelösten Stoffe und der Gerbstoff nach Löwenthal bestimmt:

---

*) Ueber Differenzen, welche bei Gerbstoffbestimmungen entstehen können durch wechselnde Ausscheidungen schwer löslichen Gerbstoffes, sowie durch Gerbstoffabsorption des Filtrirpapieres, von Prof. Dr. von Schroeder in Dingler's polytechnischem Journal 1888, Bd. 269, Heft 1. Juli.

	A 3 Gramm pro Liter pCt.	B 15 Gramm pro Liter pCt.	Differenz pCt.
Gelöste Stoffe	79,34	69,17	—
Unlösliches	3,59	13,76	— 10,17
Gerbstoff-Prozent Löwenthal	55,43	48,77	+ 6,66

Ferner eine Analyse, die mir Professor Councler mittheilte, und bei welcher von einem festen Quebracho-Extrakt 3 und 15 Gramm heiß pro Liter gelöst wurden, und wo dann nach dem Filtriren die indirekte Gewichtsmethode angewendet worden ist:

	A 3 Gramm pro Liter pCt.	B 15 Gramm pro Liter pCt.	Differenz pCt.
Wasser	18,73	18,73	—
Gerbende Stoffe . .	73,50	60,16	+ 13,34
Nichtgerbstoffe . . .	5,33	6,07	— 0,74
Extraktasche	0,66	0,66	—
Unlösliches	1,78	14,38	— 12,60
	100,00	100,00	

Man ersieht aus diesen Analysen deutlich, daß der Niederschlag, der sich beim Abkühlen aus konzentrirten Quebracho-Extraktbrühen ausscheidet, nichts weiter ist, als schwerlöslicher Gerbstoff, und es ist klar, daß es ein Fehler sein muß, diesen schwer löslichen Gerbstoff bei der Untersuchung zu vernachlässigen.

Daß dieser bei zu großer Konzentration ausgeschiedene Gerbstoff nicht wirklich unlöslich, sondern nur schwer löslich ist und selbst in der Kälte vom Wasser aufgenommen werden kann, ist leicht zu beweisen. Von einem festen Quebracho-Extrakt wurden 3 und 15 Gramm auf je 1 Liter heiß gelöst und nach dem Abkühlen für die verdünnte Lösung 3,42 pCt., und für die konzentrirte Lösung 10,25 pCt. Unlösliches bestimmt. Die Differenz zwischen diesen beiden letzten Zahlen, d. h. 6,83 pCt., ist diejenige Menge schwer löslicher Gerbstoff, die sich in der konzentrirten Lösung mehr ausgeschieden hat, als in der verdünnten Lösung. Es wurde nun zu einer gewissen Menge der konzentrirten abgekühlten Lösung, so lange der suspendirte, schwer lösliche Gerbstoff in ihr noch enthalten war, die vierfache Menge kaltes Wasser zugesetzt, eine Zeit lang geschüttelt, darauf filtrirt und die Menge des Unlöslichen bestimmt, die sich nun zu 5,59 pCt. ergab. Die Differenz zwischen 5,59 pCt. und 3,42 pCt. ist diejenige Menge schwer löslicher Gerbstoff, die sich auch jetzt im kalten Wasser nicht löste, d. h. 2,17 pCt., während die Differenz zwischen 10,25 pCt. und 5,59 pCt., d. h. 4,66 pCt. diejenige Menge darstellt, die zuerst ausgeschieden war, sich beim Hinzubringen von kaltem Wasser aber wieder auflöste. Die Summe von 4,66 und 2,17 giebt die aus der konzentrirten Lösung zuerst mehr ausgeschiedene Menge schwer löslichen Gerbstoff. Es haben also von 100 Theilen schwer löslichem Gerbstoff, die in der konzentrirten Lösung zuerst

mehr ausgeschieden waren, beim Hinzubringen von kaltem Wasser sich später noch rund 68 pCt. wieder aufgelöst. Man darf diesen schwer löslichen Gerbstoff daher sicher auch nicht als für den Gerber unbenutzbar bezeichnen und ihn von der Bestimmung willkürlich ausschließen. Man hat übrigens auch gar kein Mittel in der Hand, die Mengen dieses schwer löslichen Gerbstoffes einigermaßen sicher festzustellen. Denn einerseits hängt die Menge des Niederschlages innerhalb gewisser Grenzen ganz davon ab, welche Konzentration der Brühe man wählen will, andererseits sind die Resultate bei stärkeren Lösungen, auch für ein und dieselbe Konzentration und bei ganz gleichmäßigem Verfahren, nur sehr wenig konstant. Bei der Auflösung von 15 Gramm pro Liter für einen festen Quebracho-Extrakt wechselte die Menge des Unlöslichen von 10,25 bis 13,92 pCt., schwankte also um fast 4 pCt., und um denselben Betrag müßten natürlich auch die Gerbstoffbestimmungen differiren, wenn man bei solcher Konzentration die Bestimmungen durchführen wollte. Wendet man aber bei den Analysen in verschiedenen Laboratorien verdünnte und konzentrirte Auflösungen an, so können, wie ich gezeigt habe, bei Quebracho-Extrakten in der Praxis Differenzen bis zu 10 pCt. gerbender Stoffe und mehr leicht vorkommen.

Während man früher, bei einheitlichen Arbeiten nach der Löwenthal'schen Methode, nur verdünnte Lösungen benutzte, ist die Arbeit mit konzentrirten Lösungen von der Wiener Versuchsstation für Leder-Industrie gleichzeitig mit Einführung der indirekten Gewichtsmethode in Vorschlag gebracht worden. Es ist aber die für Gerbereizwecke sonst sehr brauchbare und gute indirekte Gewichtsmethode keineswegs an die Arbeit mit konzentrirten Lösungen gebunden. Man kann entweder direkt verdünnte Lösungen verwenden, oder man kann, wie Herr Dr. Koch vorschlägt und was praktisch auf dasselbe hinauskommt, die Menge der Nichtgerbstoffe in konzentrirter Lösung bestimmen, die Berechnung der gerbenden Substanzen aber ausführen nach einer Bestimmung der Gesammtmenge löslicher Stoffe, wie sie sich aus verdünnter Lösung ergiebt.

Als Beispiele von Analysenresultaten, die sich bei der Arbeit mit konzentrirten Lösungen ergeben, will ich in Folgendem die Untersuchung eines festen Quebracho-Extraktes (1), und die Untersuchung von vier teigförmigen Extrakten (2 bis 5) mittheilen, wie sie zuerst von der Wiener Versuchsstation veröffentlicht wurden*). Der feste Extrakt Nr. 1 stammte von E. Dubosc in Havre, ebenso die teigförmigen Extrakte 2 bis 4, der teigförmige Extrakt Nr. 5 stammte von J. Doutreleau u. Co. in Havre.

	1.	2.	3.	4.	5.
Wasser	15,93	41,79	41,79	42,13	56,39
Gerbende Stoffe . .	65,49	45,44	45,72	46,69	36,03
Nichtgerbstoffe . . .	5,08	4,89	5,01	3,98	3,83
Extraktasche . . .	0,97	0,59	0,59	0,50	1,88
Unlösliches	12,53	7,29	6,89	6,70	1,87
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Resultat der Gerbstofftitrirung, Prozent	52,99	40,06	40,06	40,74	29,45

*) Gerber 1886, Nr. 274, S. 28.

In den Nichtgerbstoffen, der Extraktasche und auch im Wassergehalt stimmen die vier ersten Analysen mit den Werthen, wie man sie bei guten Quebracho-Extrakten nach vollständiger Analyse in verdünnten Auflösungen erhalten kann, sehr gut überein. Der Unterschied liegt nur in den zu hohen Werthen für das Unlösliche und den entsprechend zu kleinen Werthen für die gerbenden Substanzen. Da man bei Quebracho-Extrakten etwa 2 bis 3 pCt. Unlösliches bei vollständiger Auflösung als Mittelergebniß annehmen kann, so würde ich im Differenzfalle, oder bei einem gerichtlichen Gutachten, die Analyse Nr. 1 z. B. in der Weise beurtheilen, daß ich 10 pCt. vom Unlöslichen abziehe und diese den gerbenden Substanzen hinzuzähle. Ferner ist zu ersehen, daß für diese 10 pCt. gerbender Substanzen 8,11 pCt. dem Titrirresultat hinzuzuzählen sein würden, — und man hätte dann einen ganz normalen, guten, festen Extrakt mit 16 pCt. Wasser, 75 pCt. gerbenden Substanzen und 61 pCt. Gerbstoff nach der Titrirmethode. Anders kann man sich bei der jetzt bestehenden Uneinigkeit über die Untersuchungsmethode nicht helfen*).

Als Beispiel für die meiner Ansicht nach maßgebende Konstitution normaler Quebracho-Extrakte stelle ich nochmals die bereits mitgetheilten Analysen zusammen und füge noch eine Untersuchung teigförmigen Extraktes von Dr. Koch hinzu (4). Die Nummer 2 ist die Analyse von Professor Councler.

	Fester Extrakt		Teigförmiger Extrakt	
	1.	2.	3.	4.
Wasser	16,72	18,73	46,06	43,08
Gerbende Stoffe	73,79	73,50	45,90	48,55
Nichtgerbstoffe	6,67	5,33	5,06	7,22
Extraktasche	1,17	0,66	0,70	
Unlösliches	1,45	1,78	2,28	1,15
	100,00	100,00	100,00	100,00
Gerbstoff nach Löwenthal, Prozent	57,99	54,85	35,31	39,02

Von den folgenden beiden Analysen festen Extraktes zeigt die eine (5) einen der höchsten Wassergehalte, der mir je vorgekommen ist, die andere (6) den höchsten Gehalt an Nichtgerbstoffen. Beide Extrakte sind aber reine, gute Quebracho-Extrakte.

	5.	6.
Wasser	24,19	14,20
Gerbende Stoffe	65,81	72,27
Nichtgerbstoffe	6,51	11,40
Extraktasche	1,09	0,61
Unlösliches	2,40	1,52
	100,00	100,00
Gerbstoff nach Löwenthal, Prozent	55,32	55,65

*) Auch die 2 bis 3 pCt. Unlösliches, die man auf diese Art noch findet, ergeben sich zu einem großen Theil deswegen, weil das Filtrirpapier Gerbstoff absorbirt. Dieser Fehler ist unvermeidlich, weil wir kein Mittel be-

Zur Beurtheilung der Quebracho-Extrakte. Preise des Quebrachogerbstoffes in den verschiedenen Formen. Einige Reaktionen.

Legt man die Durchschnittszusammensetzung des Quebrachoholzes zu Grunde und zieht man die Schwankungen in Betracht, die bezüglich der löslichen Stoffe hier vorkommen können, so läßt sich die Zusammensetzung der Extrakte, für einen bestimmten Wassergehalt, leicht daraus ableiten. Man kann sich auf diese Art annähernd darüber Rechenschaft geben, welche Verschiedenheiten bei normalen, unverfälschten Extrakten vorkommen können, und wird nach diesen Normen die Untersuchungsergebnisse im speziellen Falle einigermaßen zu beurtheilen im Stande sein. In Folgendem will ich zunächst nach den früher mitgetheilten Untersuchungsergebnissen die mittleren Gehalte für Quebrachoholz und die Schwankungen für sehr armes und sehr reiches Holz in runder Zahl angeben. Dabei nehme ich den höchsten Gehalt an gerbenden Stoffen zu rund 28 pCt. an, nach dem höchsten mir vorgekommenen Gerbstoffgehalt von 22 pCt. Löwenthal.

	I. Sehr armes Holz	II. Mittel Zusammensetzung	III. Sehr reiches Holz
Wasser	14,5	14,5	14,5
Gerbende Stoffe . .	18,0	24,4	28,0
Nichtgerbstoffe . . .	2,5	1,6	1,2
Asche	0,4	0,3	0,2
Unlösliches	64,6	59,2	56,1
	100,0	100,0	100,0
	pCt.	pCt.	pCt.
Zucker	0,65	0,25	0,10
Gesammt-Extrakt . .	20,9	26,3	29,4

Hiernach wird man aus 100 Theilen lufttrockenem Quebrachoholz im Mittel bei vollständiger Ausnutzung 70 Theile extrahirtes lufttrockenes Holz als Rückstand erhalten müssen, und werden dabei, je nachdem das Holz ärmer oder reicher war, Schwankungen von 76 bis 66 pCt. vorkommen können.

Was das Extrakt-Rendement anbetrifft, so werden 100 Theile lufttrockenes Holz bei vollständiger Ausnutzung im Mittel

---

itzen, Gerbstofflösungen ohne Gerbstoffverlust zu filtriren. Aller Wahrscheinlichkeit nach lösen sich die normalen Quebracho-Extrakte, wie auch der Augenschein lehrt, so gut wie ganz vollständig in Wasser auf. Vergl. meine Abhandlung in Dingler's polytechnischem Journal 1888, Nr. 269, Heft vom 1. Juli.

31 Theile festen Extrakt mit 16 pCt. Wasser geben, und wird dieses Rendement für ärmeres und reicheres Holz von 25 bis 35 schwanken. Unter denselben Voraussetzungen wird man an teigförmigem Extrakt mit 44 pCt. Wasser aus 100 Theilen lufttrockenem Holz im Mittel 47 Theile erhalten mit Schwankungen von 37 bis 53 je nach dem Gehalte des Holzes.

Die Zusammensetzung der Extrakte berechnen wir unter Voraussetzung von 16 pCt. für den festen, und 44 pCt. Wasser für den teigförmigen Extrakt. Ferner nehmen wir eine vollständige Ausnutzung an, sodaß sämmtliche lösliche Stoffe in den Extrakt übergehen, ohne daß von außen weitere Stoffe hinzukommen. Beide Voraussetzungen sind, streng genommen, nicht ganz richtig, denn einerseits kommen zu den löslichen Mineralstoffen des Holzes noch Mineralstoffe aus dem Wasser hinzu, andererseits werden bei der Extraktion leicht etwas mehr Nichtgerbstoffe aufgelöst und bleibt leicht etwas Gerbstoff zurück. Es werden die Extraktaschen und die Nichtgerbstoffe in der Praxis daher meist etwas höher ausfallen, als den theoretisch abgeleiteten Zahlen entspricht. Bezüglich der gerbenden Stoffe nehme ich auf Grund der früheren Betrachtungen an, daß 2 pCt. als schwer löslicher Gerbstoff sich der Bestimmung entziehen, d. h. als Unlösliches bei der Analyse aufgeführt werden. Die Löwenthal'schen Zahlen berechne ich aus den gerbenden Substanzen durch Division dieser Zahlen mit 1,29. Die höchsten Zuckergehalte habe ich für die ärmsten, an Nichtgerbstoffen reichsten Hölzer angenommen. Das ist nach den besprochenen Untersuchungsergebnissen allerdings eine willkürliche Annahme, wir erhalten auf diese Art aber doch die höchsten Zuckergehalte, die nach den ausgeführten Holzanalysen für Quebracho-Extrakte möglich erscheinen.

Je nachdem nun die Analysen der Hölzer I. bis III. zu Grunde gelegt werden, berechnet sich folgende Zusammensetzung für normalen festen Extrakt:

	I.	II.	III.
		Mittel	
Wasser	16,0	16,0	16,0
Gerbende Stoffe . . .	70,4	75,9	78,0
Nichtgerbstoffe	10,0	5,1	3,4
Extraktasche	1,6	1,0	0,6
Unlösliches	2,0	2,0	2,0
	100,0	100,0	100,0
	pCt.	pCt.	pCt.
Gerbstoff nach Löwenthal	54,6	58,8	60,5
Zucker	2,6	0,8	0,3

Wie man sieht, stimmen diese Zahlen, namentlich die unter II., sehr gut überein mit den Analysen, die ich zum Schluß des vorigen Abschnittes angegeben habe. Welche Schwankungen hier weiter noch vorkommen können, wie der Wassergehalt sich verändert, ist ja immer leicht nach diesen Normen zu berechnen.

Für normale teigförmige Extrakte berechnen sich folgende Zahlen:

	I.	II.	III.
		Mittel	
Wasser	44,0	44,0	44,0
Gerbende Stoffe . . .	46,2	50,0	51,3
Nichtgerbstoffe	6,7	3,4	2,3
Extraktasche	1,1	0,6	0,4
Unlösliches	2,0	2,0	2,0
	100,0	100,0	100,0
	pCt.	pCt.	pCt.
Gerbstoff nach Löwenthal	35,8	38,8	39,8
Zucker	1,8	0,7	0,5

Die Quebracho-Extrakte zeichnen sich also durch sehr hohen Gerbstoffgehalt, durch sehr geringen Gehalt an Nichtgerbstoffen und gleichzeitig auch durch sehr kleinen Gehalt an säurebildenden Stoffen aus. Der Zuckergehalt kann im Mittel zu etwa 1 pCt. angenommen werden. Die höchsten Zuckergehalte habe ich bei zwei festen Quebracho-Extrakten mit 17 und 19 pCt. Wasser gefunden, im ersteren Falle 3,56 pCt. und im zweiten Falle 4,46 pCt. Die gleichzeitig sehr hohen Gerbstoffgehalte von 52 und 51 pCt. Löwenthal sprechen hier entschieden für Reinheit des Extraktes, und es müßte das zur Fabrikation verwendete Holz darnach etwa 1,13 bis 1,45 pCt. Zucker enthalten haben. Das ist allerdings im Mittel das Doppelte von der höchsten für das Holz, nach unseren Analysen, gefundenen Zahl, die 0,65 pCt. betrug.

Da wir nun die Mittelgehalte für Holz und Extrakte festgestellt haben, wird es von Interesse sein, diese Gehalte mit den Preisen zu vergleichen, um daraus den Werth des Quebracho-Gerbstoffes, wie er in den verschiedenen Formen im Handel vorkommt, ableiten zu können. Ich habe mich bemüht, bei allen Musteruntersuchungen stets auch von den Einsendern die Kalkulation des abgeschlossenen resp. abzuschließenden Kaufes in Erfahrung zu bringen, und es sind mir auch sehr häufig die betreffenden Angaben gemacht worden. Leider läßt sich nun, bei dem verhältnißmäßig geringen Material, nicht immer feststellen, ob die angegebenen Preise für Engros- oder für Detail-Einkäufe gemeint sind, ob die Fracht in dem Preise mit einbegriffen ist oder nicht 2c. 2c. Diese Unsicherheit macht es mir unmöglich, wirkliche Durchschnittszahlen abzuleiten, aus welchen zu ersehen sein würde, wieviel Geld der Gerber durchschnittlich für den Centner Quebrachoholz und Extrakte inkl. Fracht und allen sonstigen Spesen in den letzten Jahren angelegt hat.

Nur einige Zahlen für Quebrachoholz möchte ich hier als Beispiel herausheben, weil dieselben mir, da ich die Einsender genau kenne, ganz besonders zuverlässig sind. Unter I. gebe ich Preise an für 1 Centner Quebrachoholz franko Gerberei gemahlen inkl. aller Spesen, und zwar bei größeren Bezügen, d. h. 200 Centner und mehr, und ferner bei sehr günstigen Frachtverhältnissen, wie z. B. Wasserfracht von Hamburg nach Dresden 2c. Unter II. sind Detail-

Einkäufe mit allen drum- und dranhängenden Nachtheilen gemeint, d. h. Zwischenhändlerspesen, ungünstige Frachtverhältnisse ꝛc. ꝛc.

1 Centner Quebrachoholz zerkleinert franko Gerberei.

		I.	II.
1884 . . .	Mk.	8,50	
1885 . . .	„	6,50—7,45	bis Mk. 9,50
1886 . . .	„	6,50—7,10	„ „ 9,30
1887 . . .	„	0,10—0,15 weniger als 1886.	

Was man hieraus ersieht, und warum ich diese Zahlen überhaupt mittheile, ist der außerordentliche Nachtheil, in dem der kleinere Abnehmer sich dem größeren Abnehmer gegenüber befindet. Es ist das eine Thatsache, die immer und immer wieder hervortritt, sobald man die Preisstatistik für irgend ein Gerbmaterial zusammenstellt, und habe ich auf diese Thatsachen schon bei vielen Gelegenheiten hingewiesen. Hier kalkulirt sich der Centner Quebrachoholz für den kleinen Abnehmer bis 2,80 Mk. mehr, als für den großen Konsumenten. Es würde gewiß angezeigt sein, wenn wenigstens an solchen Orten, wo eine Anzahl größerer und kleinerer Gerbereien beisammen liegen, **sich Konsumvereine bildeten,** durch welche auch den kleineren Geschäften die Vortheile des Großbezuges zu theil werden könnten. Die Händler rechnen im Allgemeinen bei den Detailkäufen 25 bis 50 Pfennige pro Centner mehr, ja bei sehr kleinen Bezügen, wie z. B. unter 50 Centner, wird auch zuweilen 75 Pfennige mehr gerechnet als beim Großbezug. Die Ottensener Fabrik rechnet im Allgemeinen bei Detailabgabe für Quebrachoholz 25 Pfennige und für Extrakt 1 Mark pro Centner mehr, als bei Abgabe größerer Posten. Mindestens würde allen kleinen Abnehmern, die ja schon immer mit weit ungünstigeren Frachtverhältnissen rechnen müssen, zu rathen sein, mit Umgehung der kleinen Zwischenhändler ihren Bedarf nur von größeren Händlern oder den Fabriken selbst zu beziehen.

Was den gegenwärtigen Preis der Quebracho-Präparate anbetrifft, so will ich die Zahlen mittheilen, wie ich sie zu Anfang des Sommers dieses Jahres von der Ottensener Farbholzextrakt-Fabrik erhalten habe. Diese Preise verstehen sich franco Dresden per Wasserfracht*) und beziehen sich auf größere Posten von 200 Centnern und mehr. Für Detail-Einkäufe rechne ich bei Holz 1,50 Mk. und bei Extrakt 2,00 Mk. mehr, und das ist gewiß nicht zu hoch gegriffen, namentlich wenn man Zwischenhändlerspesen und ungünstigere Frachtverhältnisse in Betracht zieht.

1 Centner (50 Ko.) kostet franko Dresden:

Hirnschnitt (Schnitt H)	Mk.	5,75
Gemahlenes Holz	„	5,83
Lohartig zerfasert (Schnitt D)	„	6,08
Teigförmiger Extrakt	„	21,00
Fester Extrakt	„	30,00

*) Von Hamburg nach Dresden 65 Pfennige per 100 Kilo.

Wir haben demnach für Quebrachoholz, mit rund 19 pCt. Löwenthal oder 24,5 pCt. gerbenden Substanzen, den Centner zu 6,00 bis 7,50 Mk. franko Gerberei zu kalkuliren, je nachdem Großbezug oder Detailbezug mit ungünstigeren Bedingungen vorliegt.

Ebenso für teigförmigen Extrakt mit 44 pCt. Wasser, 39 pCt. Gerbstoff nach Löwenthal oder 50 pCt. gerbenden Stoffen, den Centner franko Gerberei zu 21 bis 23 Mk. Für festen Extrakt mit 16 pCt. Wasser, 58 pCt. Gerbstoff nach Löwenthal oder 75 pCt. gerbenden Stoffen würden in derselben Weise 30—32 Mk. franko Gerberei zu rechnen sein.

Hiernach erhält man nun folgende Uebersicht für die Preise des Quebracho-Gerbstoffes.

Das Prozent Quebracho-Gerbstoff kostet franko Gerberei:

	Holz	Teigförmiger Extrakt	Fester Extrakt
Gerbende Stoffe, en gros . . .	Mk. 0,24	Mk. 0,42	Mk. 0,40
„ „ en détail . . .	„ 0,31	„ 0,46	„ 0,43
Gerbstoff Löwenthal, en gros . .	„ 0,32	„ 0,54	„ 0,52
„ „ en détail .	„ 0,39	„ 0,59	„ 0,55

Man ersieht aus dieser Zusammenstellung, **daß der Quebracho-Gerbstoff,** namentlich im Holz, **einer der allerbilligsten Gerbstoffe ist, die uns zur Verfügung stehen.** Er ist namentlich für den Großkonsumenten noch billiger zu beziehen, als Fichtengerbstoff. Im Jahre 1887 berechnete ich nach meinen Untersuchungen das Prozent Fichtengerbstoff nach Löwenthal zu durchschnittlich 39 Pfennigen, während wir hier für Quebracho-Gerbstoff 32 bis 39 Pfennige erhielten. In Form von Extrakt ist der Quebracho-Gerbstoff natürlich theurer als im Holz, das Verhältniß stellt sich dabei wie 100 : 168.

Die Quebracho-Präparate geben ein sehr gutes Beispiel dafür ab, wie verschiedene Behauptungen über den Werth und Gehalt von Gerbmaterialien sich auf weiter nichts, wie auf Anwendung verschiedener Methoden reduziren können. Eitner gab im Jahre 1882 den Gerbstoffgehalt des Holzes und der Extrakte zu 17 pCt. beziehentlich 35 pCt. und 48 pCt. an, während gleichzeitig in den Annoncen der Gerberzeitungen die Gehalte entsprechend mit 20 bis 22 pCt., 52 pCt. und 67 pCt. behauptet wurden. Darüber wurde damals eine sehr erbitterte Polemik*) geführt. Die ersteren kleinen Zahlen sind offenbar nach der Löwenthal'schen Methode gewonnen. Ich möchte aber auch die letzteren höheren Angaben nicht als falsch oder als aus der Luft gegriffen bezeichnen. Sie machen vielmehr den Eindruck, als seien sie nach einem Verfahren gewonnen, daß der Gewichtsmethode im Prinzip ähnlich sein dürfte. Mit Sicherheit entscheiden läßt sich das freilich nicht, diese Erklärung scheint mir aber sehr viel Wahrscheinlichkeit für sich zu haben.

Der normale reine Quebracho-Extrakt läßt sich immer, wie ich schon mehrfach hervorgehoben habe, an dem Verhältniß zwischen Gerbstoff und Nichtgerbstoffen erkennen, in Folgendem sollen aber noch einige Reaktionen angegeben werden, die für Quebracho-Gerbstoff in der Literatur angeführt sind.

---

*) **Gerber 1882, Nr. 181, S. 64 und Nr. 183, S. 90.**

Schüttelt man eine ziemlich konzentrirte wässerige Lösung von Quebracho-Extrakt mit Essigäther[1]), so zeigt sich die Aetherschicht intensiv grün gefärbt, besonders in dünnen Schichten. Mir ist diese Reaktion nicht immer gut gelungen. Mit wässeriger Bromlösung[2]) giebt Quebracho-Gerbstoff einen röthlichen, sehr reichen Niederschlag. Eichen- und Kastanienholz geben bei gleicher Stärke einen geringen braunen Niederschlag, die Rindengerbstoffe reichlichen braunen Niederschlag. Gelbes Schwefelammonium[3]) giebt mit Quebracho-Extrakt keinen Niederschlag, während die meisten anderen Extrakte nach einiger Zeit verschieden gefärbte Niederschläge ausscheiden. Von essigsaurem Kupferoxyd wird Quebracho-Gerbstoff in der Kälte sehr unvollständig gefällt, beim Erhitzen ist die Fällung besser, aber auch dann nicht ganz vollständig.

Als das Quebrachoholz vor etwa einem Jahrzehnt bei uns anfing bekannt zu werden, lauteten die ersten Urtheile über dieses neue Gerbmaterial zunächst keineswegs sehr günstig. Eitner[4]) wies darauf hin, wie außerordentlich schwer das Holz vollständig zu extrahiren sei, und daß in dem Holze neben dem Gerbstoff ein rother Farbstoff enthalten ist, der sich in kaltem Wasser wenig, in heißem Wasser dagegen vollständig auflöst, und der, ebenso wie der Farbstoff der Hemlockrinde, ziemlich störend ist. Die mit Quebracho colorado gegerbten Leder zeigten eine rothe Farbe, die der Färbung der Hemlockrinde sehr ähnlich war. Die kalte Extraktion des Holzes lieferte wohl eine helle Brühe, das Holz läßt sich durch kalte Extraktion aber nur sehr unvollständig auslaugen. Wie wir gesehen haben, erhält man durch kalte Auslaugung etwa nur die Hälfte des Gerbstoffes in Lösung. Extrahirte man das Holz dagegen heiß, so erhielt man, bei allerdings vollständiger Ausnutzung des Gerbstoffgehaltes, neben dem Gerbstoff den rothen Farbstoff in Lösung. Man befindet sich hier also gewissermaßen zwischen zwei Feuern, entweder ganz unvollständige Ausnutzung des Gerbmateriales oder gleichzeitige Lösung des rothen Farbstoffes, der die Färbung des herzustellenden Leders ungünstig beeinflußt. Dazu kam dann noch der in der ersten Zeit sehr hohe Preis des Quebrachoholzes. Eitner sagte daher damals: „Bei so bewandten Umständen sind die Vortheile, welche dieses Gerbmaterial gegenüber anderen Gerbstoffen bieten soll, nicht sehr hervorleuchtend, besonders da, was stets eine Hauptsache bleibt, der gegenwärtige Preis desselben von 21 Mark per 100 Kilo exklusive Fracht im Verhältniß zum absoluten Gerbstoffgehalte des Quebracho nicht convenabel ist."

Was hier unter dem rothen Farbstoff verstanden wird, der nur durch heißes Wasser auflöslich ist, das kann nach meinem Dafürhalten nichts anderes sein, als der zum Theil roth gefärbte, im Quebrachoholz enthaltene Gerbstoff, der, wenn er einmal dem Holze entzogen ist, auch in einer hinreichenden Menge kalten Wassers vollständig in Lösung zu erhalten ist. Daß der schwer lösliche Gerbstoff das eigentliche Prinzip ist, welches die Haut zunächst färbt, läßt sich

---

[1]) Gerber 1886, Nr. 275, S. 41.
[2]) Gerber 1885, Nr. 254, S. 74.
[3]) Gerber 1885, Nr. 261, S. 159.
[4]) Gerber 1878, Nr. 83, Seite 37 u. ff.

durch einen Versuch leicht beweisen, denn eine Brühe, aus welcher dieser schwerlösliche Gerbstoff ausgeschieden ist, sieht heller aus und färbt thierische Haut viel weniger roth, als eine Brühe gleicher Stärke, die diesen schwer löslichen Gerbstoff noch enthält. Löst man von einem festen Quebracho-Extrakt 3 und 15 Gramm pro Liter heiß auf und läßt erkalten, so bleibt die erstere Lösung so gut wie ganz klar, die zweite konzentrirtere Lösung scheidet aber, wie ich gezeigt habe, einen gewissen Theil des schwer löslichen Gerbstoffes in Form eines röthlichen Niederschlages aus. Filtrirt man nun beide Lösungen und setzt der zweiten nahezu die vierfache Menge Wasser zu, so hat man zwei Brühen von annähernd gleicher Stärke, die sich aber dadurch unterscheiden, daß erstere den schwer löslichen Gerbstoff noch enthält, während er aus der zweiten ausgeschieden ist. Die erstere Brühe ist viel dunkler, und schüttelt man 200 Kubikcentimeter von beiden Brühen einige Minuten lang mit je 10 Gramm Hautpulver, so wird nach dem Abpressen der Flüssigkeit durch Leinwand Niemand darüber in Zweifel sein, daß die erste Brühe mit dem schwer löslichen Gerbstoff die Haut viel intensiver roth färbte, als die zweite Brühe ohne den schwer löslichen Gerbstoff. Der Unterschied ist ganz eklatant, wie ich bei verschiedenen Gelegenheiten gesehen habe, wo dieser Versuch zur Demonstration ausgeführt wurde.

Die Schwierigkeit bei der Gerbung mit Quebrachoholz besteht also in der besprochenen Hinsicht darin, daß man gezwungen ist, den roth gefärbten resp. sich später dunkler färbenden Gerbstoff mit in den Kauf zu nehmen, denn selbst, wenn man im Stande ist, bei lediglich kalter Extraktion, wesentlich bessere Resultate in der Farbe zu erzielen, so würde ein solcher Weg, der das Gerbmaterial nur ganz unvollständig ausnutzt, für die Praxis doch kaum eine Bedeutung haben. Es spricht sehr für den praktischen Blick Eitner's, daß er hier den richtigen Weg schon gleich zu Anfang bezeichnete, denn er sagt an der angezogenen Stelle: „Uebrigens ist das Quebrachoholz nicht ganz zu verwerfen, da es in Mischung mit anderen Gerbmaterialien, durch welche die rothe Farbe gemildert würde, wohl Verwendung finden dürfte, nur müßte sein Preis eine entsprechende Reduktion erfahren und müßte ferner zu seiner richtigen Ausnutzung heiße Extraktion angewendet werden."

Die Extrakte, welche in der ersten Zeit fabrizirt wurden, scheinen in mehrfacher Beziehung nicht genügend gewesen zu sein. Eitner sagt darüber in demselben Artikel von 1878 Folgendes: „Der Quebracho-Extrakt, welchen Dubosc zuerst in den Handel brachte, war intensiv roth gefärbt und es scheint, daß er schon aus diesem Grunde in der Gerberei nicht den gewünschten Eingang fand; die späteren Produkte dieser Firma waren weniger roth, aber doch noch immer so viel, daß das damit gegerbte Leder diesen Farbstoffton annahm und zwar mehr als wünschenswerth; auch enthielt dieser Extrakt viel weniger Gerbstoff als das erste Produkt. Es scheint, daß auch dieser zweite Extrakt ebenfalls sich nicht sonderliche Beliebtheit bei den Lederindustriellen erwarb, so daß nur die obige Firma blos das Rohprodukt selbst, nämlich das gemahlene Quebrachoholz in den Handel bringt." Der Wunsch, diesen rothen Farbstoff oder rothen schwer löslichen Gerbstoff, der nur in heißem Wasser löslich ist und der bei Verwendung des Holzes unter kalter Extraktion weniger zur

Geltung kommt, in den Extrakten unschädlich zu machen, hatte auch dazu Veranlassung gegeben, daß man eine Zeit lang für die Zwecke der Sohlledergerberei einen sogenannten entfärbten Quebracho-Extrakt*) darstellte. Näheres über diesen entfärbten Extrakt anzugeben bin ich nicht in der Lage. Gegenwärtig stellt man in Gerbereien und Fabriken die Quebracho-Extrakte ohne jede Künstelei dar, indem man das Holz einfach mit heißem Wasser so vollständig als möglich auslaugt. Allenfalls kann man durch Stehenlassen und Klären einen Theil des sich bildenden gefärbten Niederschlages abscheiden. Vollständig ist dieser Zweck aber nicht zu erreichen, alle Quebracho-Extrakte scheiden, wenn man sie zu konzentrirteren Brühen heiß löst, reichlich schwer löslichen rothen Gerbstoff aus, und der allein richtige Weg, hier wie bei der rationellen Benutzung des Holzes, die Nachtheile der Farben aufzuheben, liegt in einer passenden Kombination des Quebracho mit anderen Gerbmaterialien, die veredelnd und abmildernd wirken.

Bekanntlich haben sich die späteren Urtheile über das Quebracholholz immer günstiger und günstiger gestaltet, als man mehr und mehr lernte, mit diesem Gerbmaterial umzugehen, als der Preis sich so außerordentlich stark reduzirte, und als namentlich die praktischen Erfahrungen zeigten, wie vorzüglich der Quebrachogerbstoff sich in der Oberledergerberei bewährte. Zuerst waren es wohl mehr die Extrakte, die Eingang fanden, während man darauf auch lernte, das zerkleinerte Holz in vielen Fällen mit Vortheil als Versetzmaterial anzuwenden. Der heutige geringe Preis, der den Quebrachogerbstoff dem Fichtengerbstoff an die Seite stellt, und der bedeutende Konsum sprechen allein schon deutlich genug für die gegenwärtige praktische Bedeutung dieses Gerbmateriales.

Vergegenwärtigen wir uns nochmals kurz die Eigenthümlichkeiten des Quebracho, so läßt sich darüber Folgendes sagen.**) Es unterliegt gar keinem Zweifel, daß man mit reiner Quebrachogerbung kein gutes marktfähiges Leder erhalten kann, die Qualität der Leder bleibt eine ungenügende, und alle Erfahrungen sprechen dafür, daß der billige Quebracho-Gerbstoff nur in Mischung mit anderen Gerbmaterialien vortheilhaft ausgenutzt werden kann. Quebrachobrühen besitzen ein sehr starkes Gerbvermögen, der Gerbstoff gerbt schnell und voll, liefert aber, allein angewendet, kein festes, sondern ein schwammiges, zum Narbenbruch neigendes Leder. Die Farbe des Quebracholeders entspricht nicht der Farbe, die dem Leder durch die Lohgerbmaterialien ertheilt wird, und hat das Quebracholeder die Eigenthümlichkeit, seine Farbe beim Liegen an der Luft, namentlich im Sonnenlicht, zu verändern. Der Quebracho-Gerbstoff ist dem Holze sehr schwer zu entziehen, und nur bei Anwendung heißer Extraktion in der einen oder anderen Weise wird der Gerber darauf rechnen können, den gesammten Gerbstoff gut auszunutzen. Andererseits giebt das Quebracholholz, wenn es gut zerkleinert ist, namentlich in Form von Mehl, einen Theil seines Gerbstoffes sehr leicht ab,

*) Gerber 1882, Nr. 181, Seite 64.

**) Mit gleichzeitiger theilweiser Benutzung verschiedener Stellen aus den Eitner'schen Abhandlungen über Extraktgerberei im „Gerber“.

und es steigt daher, wenn Quebrachoholz zum Theil statt Lohe als Versatzmaterial angewendet wird, der Gehalt der Brühen in den Gruben viel schneller als bei reinem Lohmaterial. Dem ist dadurch zu begegnen, daß man bei theilweisem Ersatz der Lohe durch Quebrachoholz beim Versetzen später zum Abtränken entsprechend schwächere Brühen verwendet. Zu beachten ist auch, daß das Quebrachoholz in Form von Mehl und feinerem Hirnschnitt viel weniger Brühe aufnimmt als die Lohe, man darf daher das Streumaterial bei Anwendung von Quebrachoholz nicht wesentlich verringern. Besser als Streumaterial ist das lohartig zerfaserte Holz, das auch eine gleichmäßigere Brühenbildung veranlaßt. Die Quebracho-Extrakte sind in kaltem Wasser direkt recht langsam löslich, bei Benutzung derselben löst man sie in heißem Wasser und verwendet die erhaltene Brühe nach dem Erkalten, wobei man nach Befinden einen Theil des Satzes zurücklassen wird. Alle Quebrachobrühen aus Holz und Extrakten zeichnen sich dadurch aus, daß in ihnen, neben verhältnißmäßig sehr viel Gerbstoff, nur eine geringe Menge Nichtgerbstoffe und speziell eine sehr kleine Menge Zucker enthalten ist. Da der Zucker diejenige Substanz ist, aus welcher die Säuren entstehen, so wird dieser Mangel an säurebildenden Stoffen zur Folge haben, daß in Quebrachobrühen, neben sehr viel Gerbstoff, immer nur sehr wenig Säure vorhanden sein wird. Quebrachobrühen werden also bei einem sehr hohen Gerbvermögen ein nur äußerst geringes Schwellvermögen besitzen. Es kann daher auch kaum etwas Falscheres geben, als wenn in einem Prospekte für Quebracholohe gesagt ist, daß Quebrachoholz sich sehr leicht extrahirt und daß Quebracho besonders zum Schwellen der Sohlleder dient.

Der hohe Gerbstoffgehalt des Quebrachoholzes, das starke Gerbvermögen der Quebrachobrühen und die große Billigkeit des Quebracho-Gerbstoffes sind Vortheile, welche dieses Gerbmaterial uns bietet. Als Nachtheile sind zu bezeichnen: die schwierige vollständige Extrahirbarkeit des Holzes und die schlechte Färbung der Leder. Der geringe Gehalt an säurebildenden Stoffen ist dagegen eine Eigenthümlichkeit, die bei Verwendung des Quebrachoholzes zu beachten ist.

Hiernach ergiebt sich, daß die Kombinationen mit anderen Gerbmaterialien, die man bei Quebracho zur rationellen Ausnutzung zu machen pflegt, in der Hauptsache aus zwei Gesichtspunkten zu erklären sind. Entweder beabsichtigt man die durch Quebracho hervorgebrachte Lederfärbung abzumildern und zu verdecken, oder man will durch Zusatz anderer Gerbmaterialien, die mehr säurebildende Stoffe und weniger Gerbstoff enthalten, sich Brühen herstellen, in denen Säure und Gerbstoff, je nach dem Zweck, den man verfolgt, in ein passenderes Verhältniß kommen. Häufig hat man natürlich bei der Kombination auch beide Gesichtspunkte gleichzeitig im Auge. Es ist nun sehr charakteristisch, daß das Quebracho mit seinem hohen Gerbvermögen und seiner geringen Neigung zur Säurebildung sich zuerst und hauptsächlich bei der Oberleder-Fabrikation bewährte. Die häufige Verwendung des Quebrachoholzes in der Oberleder-Fabrikation erwähnt Eitner schon 1882 und giebt an, daß dasselbe speziell viel in Rußland in Mischung mit Eichen- und Weidenrinde verwendet werde, wobei man in 5 bis 6 Wochen Kalbfelle sehr voll und weich gerbt. Aus Allem ist zu schließen, daß der Quebracho-Extrakt in Mischung mit Rindengerbstoffen gut zu gebrauchen ist. Später sagt Eitner, er habe

das Quebrachoholz, seinem Charakter und seinen Eigenschaften nach, als ein eminentes Oberleder-Gerbmaterial kennen gelernt, und zwar als einzigen Nichtloh-Gerbstoff, der für Oberleder gut verwendbar ist. Besonders in der Roßleder-Fabrikation ist der Quebracho-Gerbstoff sehr geschätzt, man verwendet ihn in Mischung mit Eichengerbstoff und Fichtengerbstoff. Hiernach ist es auch verständlich, warum man von dem Quebracho sagen kann, daß er seiner ganzen Natur nach von vornherein für die Zwecke der Sohlleder-Gerberei am wenigsten geeignet erscheint. Damit ist natürlich nicht gesagt, daß man den Quebrachogerbstoff nicht auch bei der Sohlleder-Gerberei vortheilhaft benutzen kann, nur muß man hier, wo der Schwellprozeß eine Hauptrolle spielt, immer ganz besonders dafür Sorge tragen, daß durch dieses Gerbmaterial die säurebildenden Stoffe nicht zu sehr herabgemindert werden. Das wird erreicht durch Kombination von Quebracho mit Lohgerbmaterial, namentlich den billigeren Fichtenbrühen. Die in Fichtenbrühen besonders reichlich sich bildende Säure hebt die Haut und macht sie geeignet zur Aufnahme und Ausnutzung des Holzgerbstoffs, zugleich wird die Gerbung des letzteren verbessert und die Farbe vortheilhaft verändert. Für Maschinenriemenleder, das bezüglich seiner Gerbung zwischen Ober- und Unterleder steht, eignet sich Quebracho seiner Natur nach, nächst der Verwendung für Oberleder am meisten. Quebrachoholz ist hier brauchbar als theilweiser Ersatz für Eichen- und Fichtenlohe, muß aber auch hier zweckmäßig mit diesen kombinirt werden. Man benutzt den Rindengerbstoff als Streumaterial für die Versteckfarben, das Quebrachoholz dagegen als Streumaterial in die Sätze, bei denen frischer Extrakt aus Rindenmaterial zum Abtränken verwendet wird. Zu den Sätzen kann auch Eichen- oder Fichtenrinde mit Quebracho-Extrakt benutzt werden. Auch für Blank- oder Zeugleder, das in der Gerbung dem Maschinenriemenleder nahesteht, ist Quebrachoholz und Quebracho-Extrakt als sehr geeignet empfohlen.

Zum Schluß möchte ich nochmals hervorheben, daß wir in dem Quebrachoholz und in der Fichtenrinde zwei Gerbmaterialien besitzen, die im Preise sehr niedrig stehen und die sich, weil sie ein sehr abweichendes Verhältniß zwischen Gerbstoff und säurebildenden Stoffen zeigen, in sehr verschiedener Weise kombiniren lassen. Der Gerber wird also in dieser Kombination, wo dieselbe möglich und verwendbar ist, immer eins der billigsten Gerbmittel in der Hand haben. Die folgende Zusammenstellung der Analysen von festem Quebrachoextrakt und Fichtenextrakt aus der Ottensener Fabrik zeigt diesen Unterschied in der Zusammensetzung sehr deutlich:

	Quebracho-Extrakt	Fichten-Extrakt
Wasser	16,72	45,00
Gerbende Stoffe . .	73,99	24,30
Nichtgerbstoffe . . .	6,67	27,66
Extraktasche	1,17	1,64
Unlöslich	1,45	1,40
	100,00	100,00
Zucker (säurebildende Stoffe)	1,04 pCt.	8,30 pCt.

Untersuchung von Fichtenextrakten und Fichtenrinden
aus der Farbholzextrakt-Fabrik zu Ottensen.

Ueber Fichtenrinden und Fichtenextrakte ist in den letzten Jahren öfters geschrieben worden. Man hat darauf hingewiesen, daß die Fichtenrinde, obgleich sie in einigen Gegenden schon lange benutzt wird, doch im Allgemeinen bei uns weit mehr Verwendung finden könnte, als das bis jetzt der Fall war. Es ist auch mehrfach hervorgehoben worden, daß alle Vortheile, welche der Fichtengerbstoff uns bieten kann, ganz besonders dann hervortreten, wenn wir denselben nicht, wie meist bisher lediglich in Form von Lohe anwenden, sondern wenn wir ihn zugleich auch in Extraktform benutzen. In der Fichtenrinde steht unseren Gerbereien zur Zeit das billigste Lohgerbematerial zur Verfügung. Fichtengerbstoff in Extraktform ist nicht nur für sich verwendbar, sondern eignet sich namentlich auch zur Kombination mit manchen anderen Gerbmaterialien, und können Letztere, wie insbesondere die billigeren Holzgerbstoffe, dadurch am vortheilhaftesten ausgenutzt werden. In der gerberischen Praxis vollzieht sich jede Wandlung der Anschauungen nur sehr langsam, es scheint aber doch, daß schon jetzt eine bessere Stimmung für die früher vielfach mißachtete Fichtenrinde Platz zu greifen beginnt. Der Fichtenextrakt bürgert sich ebenfalls allmählich in der Praxis ein, und nach den Erfahrungen, die man in den Gerbereien und Extraktfabriken mit diesem Produkt bisher gemacht hat, ist wohl anzunehmen, daß der Verbrauch desselben in nächster Zeit stark zunehmen wird. Es sind das sehr erfreuliche Thatsachen, die, wenn sie der heimischen Forstwirthschaft richtig zum Bewußtsein kommen, sicher dazu führen werden, die Rindenproduktion unserer ausgedehnten Fichtenwaldungen sehr erheblich zu erweitern.

Wie den Lesern dieser Zeitung bekannt sein wird, hat die Farbholzextrakt-Fabrik zu Ottensen bei Hamburg seit etwa $1^1/_2$ bis 2 Jahren angefangen, Fichtenextrakte darzustellen und bei uns in den Handel zu bringen. Dieses Unternehmen interessirte mich, mit Rücksicht auf die deutsche Forstwirthschaft, von vornherein in hohem Grade, denn die Ottensener Fabrik hatte sich speziell die Aufgabe gestellt, einheimische Fichtenrinden zur Extraktfabrikation auszubeuten, während uns diese Extrakte bis dahin nur aus dem Auslande, namentlich von Ungarn und Klagenfurt, zugeführt wurden. Ueber den Anfang und die Einrichtungen der Ottensener Fabrik habe ich den Lesern schon ausführlich Mittheilung gemacht, als ich in dieser

Zeitung*) von der Reise berichtete, die ich im Herbste vorigen Jahres zum ersten Mal nach Ottensen unternommen hatte. Ebenso theilte ich schon damals mit, daß ich der Farbholzextrakt-Fabrik auf ihren Wunsch und im Interesse der Sache selbst, meine wissenschaftliche Mitwirkung bei der Fichtenextrakt-Darstellung zugesagt hatte, so daß diese Extrakte für die nächste Zukunft unter meiner Kontrolle stehen sollten.

Nach dem bestehenden Vertrage bin ich berechtigt, die Fabrik mehrmals im Jahre zu besuchen, um an Ort und Stelle in alle Details der Fabrikation genau Einsicht zu nehmen. Bei dieser Gelegenheit werden von mir Proben der fertigen Fichtenextrakte, der zu extrahirenden Rinden, des ausgelaugten Materiales, der verschiedenen Brühen &c. entnommen, und hat die Fabrik es mir anheimgegeben, die betreffenden Analysen nach Befinden von Zeit zu Zeit in der „Deutschen Gerber-Zeitung" zu veröffentlichen. Die Fabrik übernimmt die Verpflichtung, daß den Gerbern stets reine unverfälschte Fichtenextrakte geliefert, und daß diese Extrakte zugleich zu einem dem Gehalte entsprechenden angemessenen Preise den Käufern in Rechnung gestellt werden. Wenn ich daher einerseits der Fabrik mit Rath und That zur Seite stehe, so übernehme ich andererseits den Gerbern gegenüber die Garantie, daß die angegebenen wichtigen Bedingungen bei Herstellung und Vertrieb der Extrakte in der Praxis prompt eingehalten werden. Namentlich habe ich bestimmt erklärt, mich von der Fabrik sofort trennen zu wollen, wenn durch mich selbst oder sonst Jemanden in unzweifelhafter Weise nachgewiesen wird, daß die in den Handel gebrachten reinen Fichtenextrakte durch Zusätze irgend welcher Art verfälscht sein sollten.

Von dem Rechte, Untersuchungsresultate zu veröffentlichen, habe ich bis jetzt absichtlich keinen Gebrauch gemacht, weil ich zunächst mir selbst durch Herbeischaffung eines größeren Materiales die nöthige Einsicht und Uebersicht verschaffen wollte. In Folgendem sollen nun hier eine Anzahl Fichtenrinden- und Fichtenextrakt-Analysen von Ottensen, die in Tharandt ausgeführt wurden, zusammengestellt werden, und beabsichtige ich in Zukunft, solche Mittheilungen von Zeit zu Zeit regelmäßig in dieser Zeitung zu geben.

In der ersten Zeit hatte die Fabrik bei der Fichtenextrakt-Herstellung mit mancherlei Schwierigkeiten zu kämpfen, deren größte jedenfalls darin bestand, die nöthigen Quantitäten Rinde zu einem angemessenen Preise und in brauchbarer Qualität herbeizuschaffen. Hatte man ursprünglich die Fichtenrinden zur Extraktion von Zwischenhändlern bezogen, so kam man schon sehr bald zur Ueberzeugung, daß auf dieser Basis an eine gedeihliche Entwickelung der Extraktfabrikation nicht zu denken sei. Die Fabrik hat daher in diesem Jahre schon angefangen, die Rinden- und Lohgewinnung selbständig in die Hand zu nehmen. An verschiedenen Stellen, in Deutschland, wie namentlich in Bayern und Thüringen, sind zum Theil mit bestehenden Lohmühlen längere Verträge abgeschlossen, zum Theil sind aber auch von der Fabrik selbst neue Mühlen aufgestellt und Lagerräume errichtet worden. Die Fabrik gewinnt die Rinde auf diese

*) Deutsche Gerber-Zeitung 1888, Nr. 23. Vergleiche auch Nr. 7.

Art aus erster Hand, es steht ihr immer genügend Material zu Gebot, um die Nachfrage nach Fichtenextrakt zu befriedigen, und der Ueberschuß an Fichtenrinde und Fichtenlohe ist immer leicht an die Gerbereien verkäuflich. Das ganze Unternehmen steht dergestalt auf durchaus gesundem Boden, und ist nur zu bedauern, daß in diesem ersten Jahre, durch die ganz ausnahmsweise ungünstigen Witterungsverhältnisse des Sommers, bei der Rindengewinnung mancher Schaden entstanden ist, der auch zu Klagen der Lohkäufer Veranlassung gegeben hat. Das sind aber natürlich nur ganz vorübergehende Schwierigkeiten, denen man in Zukunft besser wird begegnen können, und von denen in diesem Jahre ebenso alle übrigen Lohproduzenten mehr oder weniger zu leiden gehabt haben. Was den Fichtenextrakt selbst anbetrifft, so war der Absatz der Ottensener Fabrik vor etwa einem Jahre noch ein ziemlich unbedeutender, derselbe hat sich aber in kurzer Zeit in letztem Jahre so stark gehoben, daß man für die Zukunft dieser Fabrikation jetzt sich nur den besten Hoffnungen hingeben kann.

Die Fichtenrinden und Fichtenextrakte untersuchte ich meist nach der indirekt gewichtsanalytischen Methode, wobei häufig zugleich auch die Löwenthal'sche Gerbstoffzahl und der Zuckergehalt festgestellt wurde. Als Beispiel für die Zusammensetzung einiger Fichtenrinden, wie sie in Ottensen zur Extraktion benutzt wurden, theile ich folgende aus dem Jahre 1887 stammenden Analysen mit. Die Berechnung mache ich dabei immer auf den mittleren Wassergehalt der Fichtenrinden von $14^1/_2$ pCt.

	1. pCt.	2. pCt.
Wasser	14,50	14,50
Gerbende Stoffe	11,80	13,59
Nichtgerbstoffe	9,21	9,42
Extraktasche	0,57	0,52
In Wasser Unlösliches	63,92	61,97
	100,00	100,00
Gesammtextrakt	21,58 pCt.	23,53 pCt.
Zucker als (Traubenzucker berechnet)	—	3,38 „

Die erste Rinde ist eine gute Mittelrinde mit etwa 7 pCt. Gerbstoff nach Löwenthal'scher Methode. Die zweite ist eine wesentlich bessere Qualität mit gegen 8 pCt. Löwenthal. Ein Bild von der Zusammensetzung der Fichtenrinden, wie sie zu verschiedenen Zeiten im Jahre 1887 zur Extraktion verwandt wurden, geben auch folgende Zahlen, welche den Gesammtextrakt, die Extraktasche, die Löwenthal'schen Gerbstoffprozente und den Zucker betreffen:

	Gesammtextrakt pCt.	Extraktasche pCt.	Gerbstoff Löwenthal pCt.	Zucker pCt.
3. . .	24,90	0,65	8,72	3,62 (3.–5.)
4. . .	24,74	0,68	8,87	
5. . .	24,21	0,51	8,44	
6. . .	21,85	0,53	8,06	2,84 (6.–8.)
7. . .	21,08	0,58	7,04	
8. . .	19,40	0,56	6,76	

Die drei ersten Rinden waren sehr hell, ganz ohne Borke, und sind hiernach, sowie nach dem Extrakt- und Gerbstoffgehalt, als eine ganz vorzügliche Qualität anzusprechen. Auch die vierte Rinde ist mindestens eine gute Mittelrinde, während die fünfte schon etwas unter dem Mittel steht. Die letzte Rinde war die dunkelste, sie enthielt mehr Borke und erscheint überhaupt als eine geringere Waare. Selbstverständlich kann man aber aus geringeren Rinden, sofern sie nur nicht allzu reich an Borke sind, einen guten Fichtenextrakt darstellen, nur wird der Fabrikant dabei für sich das kleinere Rendement in Betracht zu ziehen haben. An Borke sehr reiche Rinden sollen zu Extrakt überhaupt nicht verwendet werden.

Im November 1887 wurde in Ottensen zum ersten Mal Fichtenextrakt unter spezieller Betheiligung meines Laboratoriums dargestellt. Herr Manstetten, mein damaliger Assistent, war während der ganzen Arbeit in der Fabrik anwesend, und haben wir später eine ganze Reihe auf diese Extraktion bezüglicher Analysen in Tharandt ausgeführt. In Folgendem gebe ich die Zusammensetzung der Rinde, die damals verwendet wurde, ebenso füge ich die Analyse einer ausgelaugten Fichtenrinde hinzu, wie sie nach beendigter Extraktion aus den Bottichen ausgeräumt wird. Diese ausgelaugte Rinde ist natürlich sehr reich an Wasser, doch habe ich zum besseren Vergleich mit der frischen Rinde auch diese Analyse auf den mittleren Wassergehalt von $14^1/_2$ pCt. umgerechnet:

	9. frische Rinde pCt.	10. extrahirte Rinde pCt.
Wasser	14,50	14,50
Gerbende Stoffe	11,72	2,62
Nichtgerbstoffe	9,51	6,45
Extraktasche	0,56	0,28
In Wasser Unlösliches	63,71	76,15
	100,00	100,00
Gesammtextrakt	21,79 pCt.	—
Gerbstoff Löwenthal	7,40 „	2,02 pCt.
Zucker	3,39 „	4,36 „

Die frische Rinde ist eine Waare mittlerer Qualität. In den ausgelaugten Rinden kann man im Allgemeinen 2 bis 3 pCt. gerbender Substanzen rechnen, wenn man die Analysen auf den Wassergehalt der frischen Rinden bezieht. Von dem Zucker bleiben ebenfalls einige Zehntel Prozent in der gebrauchten Rinde stets zurück. Eine ganz vollständige Auslaugung des Gerbstoffes ist bei der Extraktion im Großen nicht gut möglich, denn die Rinde kann hier nicht allzu sehr zerkleinert werden, und wenn man unter diesen Verhältnissen das Auskochen zu lange und zu stark betreiben wollte, würde die Qualität der Extrakte nach verschiedenen Richtungen hin sehr leiden. Von den erhaltenen Extrakten wurde der erste (I) und letzte Sud (II) genau analysirt, ferner eine Mittelprobe, die die Fabrik uns später nachschickte (IV). Wie man aus den Zahlen ersieht, ist der Extrakt des letzten Sudes etwas gerbstoffärmer, als der

Extrakt des ersten Sudes. Das Mittel der Analysen I und II, das unter III ausgerechnet ist, stimmt aber sehr gut mit der Analyse IV. Unter V ist das Mittel aus III und IV abgeleitet, und können diese Zahlen als das Mittelergebniß für den gesammten erhaltenen Extrakt gelten:

	I Erster Sud	II Letzter Sud	III Mittel aus I und II	IV Mittelprobe der Fabrik	V Durchschnittszusammensetzung
Wasser	44,31	45,48	44,89	45,11	45,00
Gerbende Stoffe .	25,42	23,57	24,50	24,09	24,30
Nichtgerbstoffe . .	28,16	27,00	27,58	27,75	27,66
Extraktasche . .	1,67	1,90	1,79	1,48	1,64
Unlösliches . . .	0,44	2,05	1,24	1,57	1,40
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Gerbstoff Löwenthal . . pCt.	16,02	14,24	15,13	14,10	14,62
Zucker . . pCt.	9,39	7,81	8,60	7,99	8,30

Rechnen wir für die ausgelaugte Rinde, bei dem gleichen Wassergehalt mit der frischen Rinde, rund 2,5 pCt. gerbende Stoffe (oder 2 pCt. Löwenthal) und 0,4 pCt. Zucker, so müssen diese Mengen zunächst von den Gehalten in der frischen Rinde in Abzug gebracht werden. Auf 100 Theile frische Rinde können wir, für praktische Zwecke hinreichend genau, 75 Theile extrahirte Rinde mit $14^1/_2$ pCt. Wasser rechnen, und in diesen 75 Theilen sind demnach 1,87 gerbende Stoffe (oder 1,75 Gerbstoff Löwenthal) und 0,30 Zucker enthalten. Diese Mengen von den Gehalten der Rinde Nr. 9 in Abzug gebracht ergiebt, daß auf 100 Theile Rinde 9,85 gerbende Stoffe (oder 5,90 Gerbstoff Löwenthal) und 3,09 Zucker in den Extrakt übergegangen sind. Da nun auf 100 Theile Rinde bei dieser Arbeit 39 Theile Extrakt erhalten wurden, so müssen letztere Zahlen von 39 Theilen auf 100 Theile verrechnet werden, um zu erfahren, welche Gehalte der Extrakt nach dem Rendement haben müßte. Diese Berechnung stelle ich in Folgendem mit dem direkten Analysenergebniß zusammen:

100 Theile Extrakt enthalten:

	Berechnet nach dem Rendement pCt.	Nach der Analyse pCt.
Gerbende Stoffe	25,26	24,30
(Gerbstoff Löwenthal	15,13	14,62)
Zucker	7,92	8,30

Diese Zahlen stimmen recht gut überein, wenn man in Betracht zieht, daß bei dem Extrakt ein kleiner Theil des Gerbstoffes in dem

„Unlöslichen" steckt.*) Es müssen daher die direkt gefundenen Gerbstoffzahlen etwas kleiner erscheinen als theoretisch berechnet wird. Bei dem Zucker liegt die Sache umgekehrt, und es erscheint mir auch nach sonstigen Ergebnissen nicht unwahrscheinlich, daß bei der Extraktion selbst eine kleine Menge Zucker (d. h. die Fehling'sche Kupferlösung reduzirender Stoffe) aus anderen Rindenbestandtheilen neu gebildet wird.

Die Qualität dieses Extraktes ist eine ganz befriedigende. Der Gerbstoffgehalt ist ausreichend, die Menge des Unlöslichen nicht zu hoch. Der Extrakt löste sich leicht in Wasser, und die erhaltene Brühe ertheilte der thierischen Haut eine normale nicht zu dunkle Färbung.

Weiter möchte ich hier eine Anzahl Extrakt-Analysen mittheilen, die Herr Dr. Fölsing im Laboratorium zu Ottensen in diesem Jahre ausführte:

	1 15. Febr.	2 28. Febr.	3 10. Juli	4 2. August	Mittel aus 1—4
Wasser	44,78	44,48	42,78	42,00	43,61
Gerbende Stoffe	21,23	22,20	27,73	27,60	24,69
Nichtgerbstoffe . .	29,30	26,71	26,05	25,32	26,85
Extraktasche . . .	1,84	1,94	1,59	1,41	1,69
Unlösliches . . .	2,85	4,67	1,85	3,67	3,16
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Das Mittel dieser 4 Analysen stimmt in der Hauptsache mit dem vorher angegebenen Mittel recht gut überein, nur ist hier die Menge des Unlöslichen etwas höher. Da Herr Dr. Fölsing seine Analysen etwas anders ausgeführt hatte, als ich das sonst thue, so bat ich denselben bei meiner Anwesenheit in Ottensen, die Analyse Nr. 4 in meinem Beisein nochmals zu wiederholen. Wir erhielten nun nach meinem Verfahren unter Anwendung gereinigter Thierhaut 42,07 pCt. Wasser, 27,85 pCt. gerbender Stoffe und 26,44 pCt. Nichtgerbstoffe. Die Uebereinstimmung dieses Resultats mit der oben angeführten Analyse Nr. 4 ist gewiß eine ganz befriedigende.

Bei meiner Anwesenheit Ende August 1888 in Ottensen wählte ich mir von den im Juli und August dieses Jahres zu verschiedenen Zeiten dargestellten Fichtenextrakten 8 Muster aus. Diese wurden später in Tharandt genau untersucht und ergaben folgendes Resultat (siehe S. 225 oben).

Die Durchschnittszusammensetzung dieser Fichtenextrakte ist, wie auch die sonstige Qualität derselben, eine ganz befriedigende. Diese

*) Vergleiche meine Abhandlung aus Dingler's polytechnischem Journal, Heft 1 vom 4. Juli 1888. Band 269 „Ueber Differenzen, welche bei Gerbstoffbestimmungen entstehen können durch wechselnde Ausscheidungen schwer löslichen Gerbstoffes, sowie durch Gerbstoffabsorption des Filtrirpapieres."

Nr. . . . . Datum des Sudes . .	1 11./7.	2 12./7.	3 13./7.	4 30./7.	5 1./8.	6 2./8.	7 3./8.	8 4./8.	Durchschnitts-zusammen-setzung
Wasser	48,55	44,32	43,36	41,79	45,13	42,87	44,27	44,93	44,42
Gerbende Stoffe . . .	22,81	28,26	24,49	28,13	24,30	28,50	23,63	23,30	25,42
Nichtgerbstoffe	25,21	23,46	28,55	26,51	27,91	24,63	29,27	28,57	26,76
Extraktasche .	1,51	1,70	1,85	2,03	1,84	1,93	2,20	1,94	1,87
Unlösliches .	1,92	2,26	1,75	1,54	0,82	2,07	0,63	1,26	1,53
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
Gerbstoff Löwenthal .	14,15	18,05	13,84	16,01	14,03	14,87	13,83	13,54	14,79
Zucker	8,09	6,34	7,71	7,71	8,44	5,02	8,67	8,07	7,51

Durchschnittszusammensetzung stimmt auch recht gut mit dem Ergebniß unserer Analysen vom November 1887, wie mit dem Mittel der Analysen des Herrn Dr. Fölsing. Nach den Tharandter Analysen wird man den Gehalt an gerbenden Stoffen im Ottensener Fichtenextrakt, bei 1,5 pCt. Unlöslichem, zu durchschnittlich 25 pCt. annehmen können und ebenso den Durchschnittsgehalt an Zucker, d. h. säurebildenden Stoffen zu 7,8 pCt. Der Zuckergehalt schwankt dabei im Einzelnen von etwa 5 pCt. bis 9 pCt. — der Gehalt an gerbenden Stoffen von rund 23 pCt. bis 28½ pCt. Nach Löwenthal kann man im Durchschnitt gegen 15 pCt. Gerbstoff annehmen, doch ist die Löwenthal'sche Methode zur Bewerthung der Fichtenextrakte durchaus nicht zu empfehlen, da die Titrirungen, in Folge der Unsicherheit beim Erkennen der Endreaktion, hier ziemlich unzuverlässig sind.*)

Wie aus der ganzen Darstellung hervorgeht, ist es nicht möglich, Fichtenextrakte im Großen so darzustellen, daß der Gehalt an gerbenden Stoffen immer gleich hoch ausfällt. Das liegt theils an der wechselnden Qualität der Rinden, theils auch an Abweichungen im Verfahren, die bei der Extraktion im Großen vorkommen können, und die man nicht immer in der Hand hat. Es hätte auch gar keinen Zweck, einen solchen vollständig gleich bleibenden Gerbstoffgehalt für die Extrakte in der Praxis anzustreben. Wichtig ist nur, daß bei ein und denselben Marken die Schwankungen im Gerbstoffgehalt nicht allzu große sind, und daß, wenn ein Extrakt mit wesentlich geringerem Gehalte verkauft wird, für den Konsumenten eine entsprechende Preisreduktion eintritt. Rechnen wir für den Extrakt mit 25 pCt. gerbenden Stoffen 17 Mark per Centner à 50 Kilo franko Gerberei, so wird das Prozent gerbender Stoffe mit 68 Pfennigen anzusetzen sein. Ein Extrakt mit durchschnittlich z. B. 22½ pCt. gerbender Stoffe könnte nur dann als schlechte

*) Vergleiche am Ende meiner bereits citirten Abhandlung in Dingler's polytechnischem Journal. Hier finden sich überhaupt alle Details in Bezug auf Analyse der Fichtenextrakte.

Waare beanstandet werden, wenn man für denselben einen ebenso hohen Preis wie für den 25 prozentigen verlangen wollte, — er ist aber für den Gerber nicht unbrauchbar, und ohne Frage auch verkäuflich, sobald sein Preis dem Gehalte entsprechend auf etwa 15 Mark 30 Pfennig per Centner franko Gerberei festgestellt wird. Die Ottensener Fabrik hat sich verpflichtet, die Preise nach diesem Prinzip zu normiren, und in allen Fällen, wo geringere Extrakte absichtlich oder aus Versehen verkauft werden, die entsprechende Preisreduktion von vornherein beziehentlich nachträglich eintreten zu lassen. Für den Fall, daß Streitigkeiten vorkommen sollten, will die Fabrik die Tharandter Analysen als maßgebend anerkennen, und werde ich immer gern bereit sein, durch Untersuchung sachgemäß gezogener Durchschnittsproben die Interessen der Gerber dabei zu vertreten.

Ueber Gerbung
mit Fichten-Extrakt und Quebracho-Extrakt.*)

Als ich im Herbste vergangenen Jahres meine Exkursion nach Ottensen zum Besuch der dortigen Farbholzextrakt-Fabrik machte, hatte ich Gelegenheit, in einem kleinen Orte in der Nähe Hamburgs eine Gerberei kennen zu lernen, die mein Interesse in hohem Grade in Anspruch nahm.

Zunächst war es die Natur der verwendeten Gerbmaterialien, die meine Aufmerksamkeit erregte, denn die Gerberei, welche in der Hauptsache nur Roßleder herstellt, benutzt hierzu eine Mischung von gleichen Gewichtstheilen Fichtenlohe und Quebrachoholz. Von beiden Gerbmaterialien ist in letzter Zeit sehr viel die Rede gewesen, und ist die gleichzeitige Verwendung derselben mehrfach als besonders zweckmäßig und rationell bezeichnet worden. Das Quebrachoholz mit seinem hohen Gerbstoffgehalt und seinem starken Gerbvermögen ist ein Material, welches dem Gerber zur Zeit zu einem verhältnißmäßig sehr billigen Preise zur Verfügung steht. Es ist aber für sich allein nicht gut verwendbar, theils wegen des ihm eigenthümlichen Mangels an Nichtgerbstoffen, theils wegen der unerwünschten Färbung des Leders. Man wird es daher am besten in Verbindung mit einem Rindengerbmaterial gebrauchen, um seine guten Eigenschaften richtig auszunutzen. Hierzu empfiehlt sich aber, wo die Anwendung der Eichenlohe nicht aus besonderen Gründen angezeigt erscheint, die Fichtenlohe in erster Linie. Die Fichtenlohe ist dasjenige Rindengerbmaterial, das von unseren einheimischen Waldungen in größter Quantität produzirt wird resp. produzirt werden kann, sie ist wesentlich billiger als die Eichenrinde und steht dieser im durchschnittlichen Gerbstoffgehalt mindestens nicht nach. Dazu kommt, daß die Fichtenlohe durch ihren gleichzeitig sehr hohen Gehalt an säurebildenden Stoffen und Nichtgerbstoffen überhaupt ganz besonders geeignet erscheint, die einseitige Wirkung des Quebrachoholzes auszugleichen. Durch die Fichtenrinde ist man also in der Lage, den billigen Gerbstoff des Quebracho gut auszunutzen, und die Verwendung des Quebracho zugleich ein Mittel, eine noch umfänglichere Benutzung und Ausnutzung unserer einheimischen Fichtenrinde anzubahnen. Die gleich-

---

*) Nach einem Vortrage, gehalten auf der Wander-Versammlung des Vereins sächsischer Lederproduzenten am 3. Februar 1889 in Meißen.

zeitige Verwendung dieser beiden billigen Gerbmaterialien ist für den Gerber daher rationell und zugleich wirthschaftlich sehr vortheilhaft. Es wäre gewiß auch zweckmäßig, wenn die Extraktfabriken einen solchen Mischextrakt aus Fichte und Quebracho herstellen und in den Handel bringen würden. In dem vorliegenden Falle hatte ich nun Gelegenheit, die Wirkung eines solchen Mischextraktes praktisch zu studiren, und ich will gleich hier bemerken, daß die Resultate, welche die Gerberei für Roßleder und auch andere Oberleder erzielt, als durchaus befriedigend, ja zum Theil als vorzüglich bezeichnet werden können.

Ein anderer Umstand, warum die in Rede stehende Gerberei mich besonders interessirte, lag ferner darin, daß die Leder hier von Anfang an bis zu Ende nur in Extraktbrühen durchgegerbt wurden, ganz ohne Versetzen. Damit will ich keineswegs der reinen Brühgerbung für alle Fälle das Wort reden, der Umstand war mir aber deswegen willkommen, weil mir hier Gelegenheit geboten wurde, durch chemische Untersuchung der Brühen die Veränderungen zu studiren, die beim Gerbprozeß in den Brühen durch Berührung mit der allmälig gar werdenden Haut vor sich gehen. Solche Studien über den Gerbprozeß sind ja, wie auf der Hand liegt, bei reiner Brühgerbung sehr viel leichter auszuführen, und da es an solchen Untersuchungen zur Zeit noch sehr fehlt, ist es gewiß richtig, zunächst dort anzufangen, wo die Verhältnisse einfacher liegen und besser zu übersehen sind.

Sehr lehrreich war mir in der betreffenden Gerberei auch die Einfachheit und Zweckmäßigkeit der Mittel, mit denen gearbeitet wird. Das sprach sich sowohl in der Anlage der Baulichkeiten, wie in der Einrichtung der Extraktionsvorrichtung aus, welche letztere mich besonders interessirte und mir Gelegenheit gab, Analysen auszuführen. Der Besitzer der Gerberei zeigte mir mit großer Bereitwilligkeit alle seine Einrichtungen, erklärte mir viele Details und unterzog sich später der Mühe, die nöthigen Proben zur chemischen Untersuchung nach Tharandt zu schicken. Dafür bin ich ihm zu großem Dank verpflichtet, denn ich habe bei diesem Besuche und aus den später sich ergebenden Analysenresultaten selbst sehr Vieles lernen können.

Wenn ich nun in Folgendem einige Mittheilungen über die Gerbung mit Fichten- und Quebracho-Extrakt mache, und wenn ich dabei manche praktische Details berühren muß, so bitte ich den geneigten Leser, hier doch nicht etwas Vollständiges oder gar eine praktische Anleitung für das Verfahren zu erwarten. Das liegt durchaus nicht in meiner Absicht und würde über die Grenzen, die einer theoretischen Betrachtung gezogen sind, weit hinausgehen. Ich bitte, die folgenden Mittheilungen daher nur als das, was sie sein sollen, aufzufassen, d. h. als einen Reisebericht, illustrirt durch eine Anzahl eigener Analysen und die sich daraus ergebenden wissenschaftlichen Betrachtungen.

Die Gerberei ist, wie ich bereits angab, reine Extraktgerberei und benutzt zur Gerbung einen Extrakt, der aus einer Mischung von gleichen Gewichtstheilen Fichtenlohe und zerkleinertem Quebrachoholz hergestellt wird. Diesen Extrakt bereitet die Gerberei sich selbst, und zwar werden die Materialien so extrahirt, daß, bei Anwendung

reinen Wassers zur Extraktion, eine Extraktbrühe von etwa 1,0085 bis 1,0095 spezifischem Gewicht resultiren würde. In der Praxis wird aber kein reines Wasser zur Extraktion genommen, sondern man benutzt hierzu die schwächsten ausgebrauchten Brühen, die vorher durch ausgebrauchte Lohe durchfiltrirt werden. Zu diesen ausgebrauchten gereinigten Brühen wird nur soviel Wasser dazu genommen, wie nöthig ist, um das zur Extraktion täglich zu verwendende Quantum Flüssigkeit herauszubekommen. Da die zur Extraktion mit benutzten ausgebrauchten Brühen noch eine gewisse Quantität Gerbstoff und mehr noch Nichtgerbstoffe enthalten, so kommen diese in dem hergestellten Extrakt zu den Stoffen aus dem frischen Gerbmaterial hinzu, und derselbe hat daher eine höhere Stärke, als den angegebenen Zahlen entspricht. Dieser Extrakt dient zum Nachbessern der stärksten Farben oder Gerbbrühen. Täglich werden zur Extraktbereitung 4 Centner Fichtenlohe und 4 Centner Quebrachoholz, also 8 Centner Mischgerbmaterial verbraucht.

Die Gerberei ist ein Etablissement mittleren Umfanges, welches etwa 20 Arbeiter beschäftigt, und dabei, wie ich schon angab, fast nur Roßhäute verarbeitet. Letztere sind vorzugsweise leichte französische Bordeauxhäute, doch werden auch schwere französische Normandie- und schwere englische Yorkshire-Häute mit verarbeitet. Ganz untergeordnet und zum Theil nur versuchsweise werden nebenbei zuweilen Kalbfelle, Schaffelle und Ziegenfelle gegerbt, hin und wieder auch etwas Zeugleder. Die Vorarbeiten sind bei allen diesen letzteren Sorten im Allgemeinen den Vorarbeiten bei den Roßhäuten gleich. Im Jahr werden je nach der Schwere 12 000 bis 20 000 Stück halbe Roßhäute (Schilder resp. Hälse) fertig gestellt. Die Gerberei verarbeitet indessen hauptsächlich Hälse und richtet diese auch selbst zu, während die Schilder nach der Gerbung im rohen lohgaren Zustande verkauft werden.

Jeder Farbengang wird mit einer bestimmten Gewichtsmenge Blöße beschickt. Dieses Gewicht wird immer festgestellt und eingehalten, ganz unabhängig von der Stückzahl, die bei leichten Häuten natürlich größer, bei schweren Häuten kleiner ist. Dieses Blößengewicht wird auch eingehalten, wenn man zu den Roßhäuten ausnahmsweise Kalbfelle ꝛc. oder schwere Häute zu Zeugleder zusetzt. Nur läßt man diese Letzteren nach Bedarf länger in den Brühen liegen, als sonst allgemeine Regel ist.

Die gesalzenen Häute werden zuerst gewässert, um das Kochsalz zu entfernen, und die ganzen Häute dann in Schild und Hals zertrennt. Darauf wird entfleischt und im Aescher mit gelöschtem Kalk behandelt. Die Kalkmenge, zu 1—$1^1/_2$ Kilo per Haut, je nach Schwere derselben, wird in 2 Malen gegeben, indem man die Häute einmal aufschlägt und mit Kalk zubessert. Es folgt dann das Enthaaren, Wässern und Scheeren. Darauf kommen die Häute in eine Taubenmistbeize, wo sie je nach Stärke der Häute und Beize bis 4 Tage verbleiben. Dann werden die Häute gewaschen und wird bei diesem Waschen eventuell eine ganz geringe Spur Schwefelsäure zugesetzt, angeblich um die letzten Reste von Kalk möglichst vollständig zu entfernen. Hierauf sind die Blößen zum Einbringen in die schwächste Farbe zur Angerbung fertig. Setzt man die grüne ge-

salzene Roßhaut fleischfrei voraus, so kann man annehmen, daß 100 Gewichtstheile derselben etwa 66 Gewichtstheile Blöße liefern. Dieses Verhältniß trifft aber natürlich im Einzelfall nicht genau zu und kann nur als ein ganz ungefährer Durchschnittswerth gelten. Das Blößengewicht der Roßhäute ist natürlich auch ein sehr schwankendes je nach Größe und Schwere der rohen Haut. Für leichte und schwere kann man dieses Gewicht zu durchschnittlich 13 bis 20 Kilo annehmen, für eine Mittelhaut zu 16 Kilo, wovon 10 auf den Hals und 6 auf das Schild kommen.

Um ein gleichmäßiges Verfahren immer einhalten zu können und um den Effekt der Arbeit immer richtig beurtheilen zu können, ist es nothwendig, zwischen den zu gerbenden Häuten und dem anzuwendenden Gerbstoff stets ein möglichst bestimmtes Gewichtsverhältniß festzuhalten. Hierbei wird eine rationelle Gerberei aber nicht von dem sehr unsicheren Grüngewicht der Häute ausgehen, oder nach Stückzahl rechnen, sondern man wird, wie auch in dem in Rede stehenden Etablissement geschieht, das Blößengewicht als die allein richtige praktische Basis zu Grunde legen, und zwischen dem Gerbmaterial, oder der demselben entsprechenden Brühenmenge, dieses feste Verhältniß einhalten. Dabei wird man natürlich, wenn ein Gerbmaterial ganz oder theilweise durch ein anderes ersetzt werden soll, den durchschnittlichen Gerbstoffgehalt berücksichtigen und darnach dann auch die absolute Menge des Gerbmaterials ändern müssen. Auf diese für die praktische Gerberei so wichtigen Verhältnisse hat Herr Direktor Courtier in seinem ebenso interessanten wie lehrreichen Artikel: „Rendement und System in der Arbeit“ im vorigen Jahrgange dieser Zeitung sehr eingehend hingewiesen.*)

Zum Gerben dienen Farbengänge, von denen jeder 5 Farben enthält. Solcher Farbengänge sind in der Gerberei im Ganzen 7 vorhanden, 4 im älteren Gebäude dienen zum Gerben der Hälse, 3 im neuen Farbenhause sind zum Gerben der Schilder bestimmt. Die Farbenbehälter sind über 2 Kubikmeter groß, sie fassen die zu gerbenden Häute und die nöthige Brühe, deren Menge immer möglichst konstant gehalten wird. Um festzustellen, wieviel Raum die Blöße einnimmt, bestimmte ich bei einer gut abgetropften Probe das spezifische Gewicht und fand dasselbe zu 1,0821. Es werden demnach 100 Kilo Blöße einen Raum von 0,92 Hektoliter oder 92 Liter einnehmen. Die abgewogene Menge Blöße kommt zunächst in die schwächste Farbe Nr. 5 und verbleibt hier eine Zeit lang zur Angerbung. Darauf werden die Häute aufgeschlagen und in die folgende Brühe Nr. 4 eingelegt, wo sie wieder eine Zeit lang liegen bleiben. So geht das zu gerbende Material durch alle Brühen der Reihe nach, bis es im garen Zustande aus der stärksten Brühe Nr. 1 herauskommt. Die Zeit, wie lange die Häute in den Brühen liegen bleiben, ist nicht immer gleich; als Durchschnitt, der jedenfalls nicht zu niedrig gegriffen ist, will ich hier 7 Tage annehmen, so daß die Partie Blöße in durchschnittlich 35 Tagen durchgegerbt ist. Selbstverständlich sind bei regelmäßigem Betriebe alle 5 Farben mit Häuten beschickt, und bei der angenommenen Dauer von 7 Tagen werden

*) Vergleiche Deutsche Gerber-Zeitung 1888 Nr. 9, 19, 33, 38 und 50.

demnach die Häute des gesammten Ganges jede Woche einmal gleichzeitig aufgeschlagen. Aus der stärksten Brühe 1 wird das gare Material herausgenommen, und dafür kommen die Häute von Nr. 2 nach Nr. 1, die von Nr. 3 nach Nr. 2, und so weiter bis zur schwächsten Farbe Nr. 5, welche dann frische Blöße erhält.

Während die Blößen sowie die mehr oder weniger in der Gerbung vorgeschrittenen Häute mit den Brühen in Berührung sind, wird der Flüssigkeit fortdauernd Gerbstoff entzogen, und der Gehalt derselben verringert sich dementsprechend mehr und mehr. Für einen guten gleichmäßigen Gerbeffekt ist es aber wichtig, daß diese Abnahme im Gehalt bei den Brühen nicht zu weit geht, und man muß daher darnach streben, daß die Stärke der Brühen während des Gerbprozesses immer möglichst gleich hoch bleibt. Um das zu erreichen, wird jede Farbe täglich nachgebessert, wodurch der Gerbstoff, der innerhalb 24 Stunden von der Haut absorbirt wurde, in den Brühen wieder ersetzt wird. Dabei verfährt man folgendermaßen: Zu der stärksten Brühe Nr. 1 wird täglich ein gewisses Quantum frischer Extrakt zugeschöpft, die Brühe wird gut umgerührt, und darauf dasselbe Quantum von hier zum Nachbessern zur folgenden Brühe Nr. 2 zugeschöpft. Ebenso wird die Brühe Nr. 3 mit Nr. 2 durch Ueberschöpfen nachgebessert, und so fort bis zur letzten Brühe, von welcher aber vorher dasselbe Quantum weggeschöpft und als ausgebrauchte Brühe vollständig entfernt wird. Diese von jedem Farbengange sich täglich ergebenden Mengen ausgebrauchter Brühen werden alle zusammengegossen und dienen statt Wasser zur Herstellung des Extraktes aus frischem Gerbmaterial. Es sind also beim täglichen Ueberschöpfen die Mengen frischer Extrakt, die in den Farbengang eingehen, und die Mengen abgehender ausgebrauchter Brühe gleich. Die Brühen werden auf diese Art sämmtlich nachgebessert, ohne ihr Volumen wesentlich zu verändern. Dieses Ueberschöpfen besorgen die Arbeiter mit einem Schöpfgefäß, das an einem langen Stiel befestigt ist. Es ist in der Praxis eigentlich nicht nöthig, das zu- und abzuschöpfende Quantum Brühe immer wirklich abzumessen, das betreffende Quantum läßt sich annähernd treffen, wenn die entsprechenden Höhen des Flüssigkeitsstandes an der Wand des Farbenbehälters ein für alle Mal in irgend einer Art deutlich markirt sind.

Wie aus der bisherigen Darstellung hervorgeht, erhält der Farbengang jede Woche eine Partie frischer Blöße. Die letztere Menge beträgt 400 Kilogramm, und ebenso liefert natürlich jeder Farbengang einmal die Woche das dieser Blößenmenge entsprechende Quantum garen Leders. Innerhalb der 7 Tage wird zum Nachbessern der ersten stärksten Farbe so viel Extrakt verbraucht, wie 4 Centner Fichtenlohe und 4 Centner Quebrachoholz entspricht. Es werden demnach die 400 Kilo Blöße mit 8 Centnern Mischgerbmaterial vollständig fertig gegerbt. Bei der angenommenen Dauer der Gerbung von 7 Tagen in jeder Farbe wird der Farbengang, wenn das Jahr zu 300 Arbeitstagen gerechnet wird, 43 Mal im Jahr gares Leder liefern, und zwar jedes Mal entsprechend der angewendeten Blößenmenge. Für eine Mittelhaut nahmen wir das Blößengewicht zu 16 Kilo an, es entsprechen daher 400 Kilo Blöße durchschnittlich 25 Stück mittelschweren Häuten, und in einem Farben-

gang müssen jährlich 1075 Stück fertig werden. Da die Gerberei 7 solcher Farbengänge besitzt, müßte sie in der Lage sein, im Jahr 7525 ganze oder rund 15 000 halbe Mittelhäute zu verarbeiten. Das stimmt ganz gut mit der Angabe, daß hier je nach Schwere der Häute im Jahr 12 000 bis 20 000 Hälse beziehentlich Schilder gegerbt werden.

Wie ich bereits angab, werden die Schilder in der Gerberei nicht zugerichtet, sondern im lohgaren Zustande nach Stückzahl verkauft. Der Käufer spaltet dieselben, gerbt eventuell nach und richtet zu. Es ist daher speziell über die Schilder nichts Besonderes weiter zu bemerken. Sie wandern in der angegebenen Zeit durch die fünf Farben und werden dann auf dem Boden des neuen Farbenhauses getrocknet. In einem solchen Schilde, das ich zu Anfang Dezember vorigen Jahres erhielt, und welches darauf 4 bis 6 Wochen in meinem Laboratorium in einem ungeheizten Zimmer gelegen hatte, wurde der Wassergehalt bestimmt und ergab sich derselbe zu 14,17 pCt.

Die Hälse werden, wenn sie von der fünften bis zur zweiten Farbe gelangt sind, aus dieser aufgeschlagen, ausgestoßen, gespalten, zertheilt und gefalzt. Darauf kommen alle Sortimente: Backen, Spaltstücke, Kämme in die zweite Farbe zurück und der Gerbprozeß wird hier zunächst weiter und dann in der ersten Farbe vollständig zu Ende geführt. Spaltstücke und Kämme werden, wenn sie vollständig durchgegerbt sind, getrocknet und im lohgaren Zustande verkauft. Die Backen werden, wenn sie gar aus der fünften Farbe herauskommen, zunächst mit Wasser ausgewaschen, und zwar auf der Tafel mit Stein und Schlicker. Darauf wird abgepreßt, plattirt und die Unterseite mit einer Mischung von Thran und Talg eingeschmiert. Sie werden dann in der Trockenkammer zum Trocknen aufgehängt und nach dem Trocknen geschwärzt. Zum Schwärzen wird auf die Oberseite zuerst eine Blauholzabkochung, und darauf, um das Schwarz zu erzeugen, eine Eisenlösung aufgetragen. Als Eisenlösung kann Vitriol oder holzessigsaures Eisen genommen werden, — auch läßt man wohl altes Bier mit Eisenstücken stehen und erhält so eine Lösung von essigsaurem Eisen, indem aus dem Alkohol des Bieres durch Gährung Essigsäure entsteht. Nach dem Schwärzen folgt das Plattiren und Blanchiren, worauf die Leder fertig gestellt werden. In einem fertig zugerichteten Backen solchen deutschen Roßschuhleders, welches ebenfalls 4 bis 6 Wochen in meinem Laboratorium, in einer ungeheizten Stube gelegen hatte, bestimmte ich den Wassergehalt zu 10,28 pCt. des Gesammtgewichtes. Das ist, meinem Dafürhalten nach, gewiß ein sehr gutes Resultat.

Als praktische Erfahrung wurde mir mitgetheilt, daß die mit Fichte und Quebracho zu gleichen Theilen gegerbten Oberleder bei längerem Liegen im direkten Sonnenlichte etwas dunkler werden. Diese Farbenveränderung soll weniger oder nicht stattfinden, wenn die Leder gefettet sind. Es wurde mir auch als praktische Erfahrung bestätigt, daß mit Anwendung von hellem Quebrachoholz, gegenüber dem dunkleren, wie es gewöhnlich ist, ein wesentlicher Vortheil bezüglich der Lederfärbung nicht zu erzielen ist.*) Nimmt man zu viel Quebracho und zu wenig Fichte, so werden die Leder nicht weich genug.

*) Vergleiche hierüber meinen Artikel über „Quebracholz und Quebracho-Extrakt". Deutsche Gerber-Zeitung 1888, Nr. 70.

Auf der Wanderversammlung des Vereines sächsischer Lederproduzenten, am 3. Februar 1889 in Meißen, lagen größere Proben dieser Gerbung mit Fichten- und Quebrachoholz-Extrakt den versammelten Gerbern zur praktischen Beurtheilung vor. Von Roßledern: ein lohgares Schild, ein Kamm, ein Spaltstück und ein Backen vollständig zugerichtetes deutsches Roßschuhoberleder. Ferner zwei Kalbfelle und ein Schaffell. Die Gerbung und Qualität der Roßleder wurde durchweg als sehr befriedigend anerkannt. Auch die Gerbung des Kalbleders fand Beifall, doch war hierzu ausdrücklich zu bemerken, daß diese anderen Ledersorten in der Gerberei nur so nebenbei hin und wieder hergestellt worden sind, indem man sie die Brühen mit den Roßledern zugleich passiren ließ. Nach dem vorliegenden immerhin schon recht guten Resultat darf wohl vorausgesetzt werden, daß auch die Kalbleder, sofern man sie als Spezialität nach diesem System herstellen wollte, in der Qualität sehr zufriedenstellend ausfallen müßten.

Mit 8 Centnern Mischgerbmaterial gerbt man, wie ich angab, 400 Stück Blößen oder 25 Stück mittelgroße Roßhäute. Rechne ich nun den Centner Quebrachoholz zu 5,50 Mk. und den Centner Fichtenlohe zu 4 Mark franko Gerberei, so wird der Centner Mischgerbmaterial 4,75 Mk. kosten und 8 Centner werden sich auf 38,00 Mk. stellen. Demnach betragen die Kosten des Gerbmateriales, wenn man von den Extraktionskosten absieht, für eine mittelschwere Roßhaut 1,52 Mk. Den mittleren Gehalt an gerbenden Stoffen wird man bei Eichenrinden sehr günstig taxiren*), wenn man ihn ebenso hoch annimmt wie bei Fichtenrinden, und zwar rund zu 12 pCt.; bei Quebrachoholz stellt er sich rund auf 24 pCt. Der Mittelwerth eines Centners Eichenlohe ist mit 6,50 Mk. franko Gerberei nicht zu hoch veranschlagt. Wollte man demnach im vorliegenden Falle statt Fichtenlohe Eichenlohe verwenden, so würde man zur Gerbung derselben Menge Blöße ebenfalls 8 Centner verwenden müssen, dafür aber, weil der Centner dieses Mischgerbmaterials auf 6 Mk. zu stehen kommt, 48,00 Mk. anlegen. Es würden also die Kosten für Gerbmaterial, auf eine Mittelhaut gerechnet, bei einer Mischung von gleichen Theilen Eichenlohe und Quebrachoholz 1,92 Mk. betragen. Wollte man dagegen eine Mischung von gleichen Theilen Fichten- und Eichenlohe verwenden, so würde der Centner dieser Mischung 5,25 Mk. kosten. Man würde aber, um für die angegebene Blößenmenge dieselbe Gerbstoffquantität zu haben, statt 8 Centner 12 Centner nehmen müssen, und dafür 63,00 Mk. bezahlen. Die Gerbmaterialkosten würden demnach, wenn mit Eichen- und Fichtenlohe zu gleichen Theilen gearbeitet wird, für eine Mittelhaut gerechnet, 2,25 Mk. betragen. Hieraus ersieht man deutlich, wie vortheilhaft die Anwendung des Quebrachoholzes ist, und wie vortheilhaft zugleich der Ersatz der Eichenlohe durch Fichtenlohe sich stellt. Dieser Vortheil wird natürlich in Gegenden, wo die Fichten-

*) Im Mittel aus einer sehr großen Anzahl Analysen beträgt der Gehalt an gerbenden Stoffen für die Fichtenlohe des Handels im Königreich Sachsen 11,62 pCt. und für die Eichenlohe des Handels 10,10 pCt. Das entspricht in Löwenthal'schen Prozenten für die Fichtenlohen 7,31 pCt. und die Eichenlohen 7,42 pCt.

lohe im Preise niedriger zu veranschlagen ist, noch mehr hervortreten. In der Mischung von Fichte und Quebracho hat der Gerber das billigste und kräftigste Gerbmaterial in der Hand, das er zur Zeit überhaupt erlangen kann.

Es würde mir von großem Interesse gewesen sein, festzustellen, in welchem Verhältniß der aus dem Gerbmaterial in die Brühen übergehende Gerbstoff zu der trockenen Hautsubstanz der Blöße steht. Zur Beantwortung dieser Frage hätte man den Wassergehalt der Blöße einerseits und die durchschnittliche Ausnutzung des Gerbmateriales bei der Extraktion andererseits durch eine Reihe von Bestimmungen feststellen müssen. Die letztere Größe kann ich ziffermäßig richtig leider nicht angeben. Die extrahirte Lohe habe ich einmal allerdings untersucht, hier fiel der Gerbstoffgehalt aber so hoch aus, daß die betreffenden Zahlen, nach allen meinen sonstigen Erfahrungen, sicher über dem Durchschnitt stehen müssen. Der Grund lag in diesem Falle einfach darin, daß das Quebrachoholz in zu großen Stücken angewendet worden war, und dann weiter auch darin, daß das Quebrachoholz in dem Gemisch mehr vorherrschte als sonst Regel ist. Da man indessen weiß, wieviel Gerbstoff, bei guter Extraktion, in der Fichtenrinde und in dem Quebrachoholz zurückbleiben darf, so läßt sich über die gestellte Frage wenigstens eine theoretische Betrachtung anstellen.

Nach meinen sehr zahlreichen Analysen kann man den Durchschnittsgehalt an gerbenden Stoffen bei Fichtenlohe zu 11,60 pCt. und bei Quebrachoholz zu 24,44 pCt. annehmen. Demnach hat das Mischgerbmaterial einen Durchschnittsgehalt von 18,02 pCt. gerbenden Stoffen. Gut extrahirte Fichtenlohe und gut extrahirtes Quebrachoholz haben, im lufttrockenen Zustande mit demselben Wassergehalt, wie das frische Gerbmaterial, einen Gehalt an gerbenden Stoffen zu 2,0 pCt. beziehentlich 3,0 pCt., — in dem extrahirten Mischgermaterial mithin 2,5 pCt. gerbende Stoffe. Für 100 Gewichtstheile des Mischgerbmateriales können 72,5 Theile extrahirtes Material von demselben Wassergehalt gerechnet werden, und in diesen sind demnach 1,81 gerbende Stoffe enthalten. Zieht man von der Zahl 18,02 die Zahl 1,81 ab, so erhält man 16,21, d. h. die Menge gerbender Stoffe, die aus 100 Theilen Mischgerbmaterial bei guter Extraktion in die Brühen in Lösung übergeht. Auf 100 Kilo nasser Blöße kommen also im vorliegenden Falle 16,21 Kilo gerbende Stoffe.

Die nasse Blöße ließ ich im Laboratorium in einem ungeheizten Raume vollkommen lufttrocken werden, so daß sie ihr Gewicht beim Liegen nicht mehr merklich veränderte, und erhielt dabei auf 100 Theile nasse Blöße 31,60 pCt. lufttrockene Blöße. In diesem Zustande enthält die Blöße aber natürlich noch Wasser*), und ging das Gewicht beim weiteren Trocknen bei 100° C. auf 25,37 pCt. der ursprünglichen nassen Blöße herunter. Nach Herrn Direktor Courtier's Angabe**) entsprechen 100 Theile nasser Blöße im Durchschnitt 32 Theilen trockener Blöße, und ist damit natürlich lufttrockene Substanz gemeint.

---

*) 19,60 pCt. Wasser.

**) „Rendement und System in der Arbeit". „Deutsche Gerber-Zeitung" 1888, Nr. 38.

Es ist mir wirklich selbst überraschend gewesen, wie genau diese Zahl mit dem von mir ermittelten Werth 31,60 pCt. übereinstimmt. Für die Menge an gut trockenem Leder, die bei verschiedenen Sorten aus 100 Theilen nasser Blöße hervorgeht, giebt Direktor Courtier folgende Zahlen, die ich als direkte praktische Wägungsresultate auffasse, und die ich, ohne die gleichzeitig angeführten aber jedenfalls nicht auf analytischen Ermittelungen beruhenden Gerbstoffgehalte, hier zusammenstellen will.

100 Kilo nasser gut abgetropfter Blöße geben gut trockenes Leder:

Vacheleder	60,8 Kilo
Zeugleder	56,0 „
Oberleder	51,20 „

Setze ich nun voraus, daß sämmtlicher Gerbstoff, der in die Brühen übergeht, ohne Verlust von der Haut aufgenommen wird, und daß daraus ein lohgares trockenes Leder mit 14 pCt. Wasser hervorgeht, so würde ich folgendes Ergebniß haben:

100 Kilo nasser Blöße geben:

Hauttrockensubstanz	25,4 Kilo
Gerbende Stoffe	16,2 „
Wasser	6,8 „
	48,4 Kilo

Ich lege selbst auf diese Zahl, die ich durch Wägung nicht prüfen kann, gar keinen Werth, — immerhin ist mir die nahe Uebereinstimmung mit der Angabe Courtier's für das Rendement bei Oberleder doch sehr auffallend. Hiernach möchte man wohl, wie auch Herr Direktor Courtier annimmt, der Meinung sein, daß von dem in Lösung gehenden Gerbstoff beim Gerbprozeß jedenfalls nur ein verhältnißmäßig sehr geringer Theil durch Zersetzung verloren geht. Wirklich exakte Gerbversuche, in Verbindung mit Wasserbestimmungen und genauen Gerbstoffbestimmungen, würden in Bezug auf diese Frage sehr erwünscht sein und sicher zu höchst interessanten Resultaten führen.

Zur täglichen Nachbesserung der Farbengänge wird, wie ich bereits angab, in der Gerberei ein Extrakt aus gleichen Gewichtstheilen Fichtenlohe und Quebrachoholz dargestellt, und zwar werden täglich 8 Centner dieses Mischgerbmaterials extrahirt. Die Extraktions-Einrichtungen sind verhältnißmäßig einfach und wird die ganze Arbeit von einem Arbeiter ausgeführt, der zugleich die zugehörige Feuerung besorgt.

Bei jeder rationellen Extraktion kommt es darauf an, mit verhältnißmäßig wenig Flüssigkeit das Gerbmaterial möglichst vollständig und gut zu erschöpfen. Dieser Zweck läßt sich nur erreichen, wenn man eine Anzahl Extraktionsbatterien vereinigt, und wenn man die dabei in den einzelnen Gefäßen enthaltenen Brühen nach der zunehmenden Stärke systematisch zuerst auf das am meisten ausgelaugte Material, dann auf das weniger extrahirte Material und endlich auf das noch ganz frische Gerbmaterial einwirken läßt. Als Extrakteure dienen in der Gerberei drei ovale Holzbottiche. Dieselben haben

einen doppelten Boden, der aus Brettern hergestellt ist, die mit alternirenden kleinen Bohrlöchern versehen sind. Von diesen Bottichen wird täglich einer entleert und mit 8 Centnern Mischgerbmaterial frisch gefüllt. Es ist bei der fortgehenden Arbeit also jederzeit ein Bottich vorhanden, der an dem betreffenden Tage mit frischem Gerbmaterial beschickt ist und an diesem Tage zum ersten Mal zur Extraktion kommt. Ferner ist ein zweiter Bottich vorhanden, der am Tage vorher frisch gefüllt wurde, welcher daher das Gerbmaterial enthält, das bereits einen Tag lang extrahirt ist und welches an diesem Tage zum zweiten Mal zur Extraktion kommt. Endlich haben wir noch den dritten Bottich, der vor zwei Tagen frisch gefüllt wurde, der das Material enthält, das schon zwei Tage lang ausgelaugt ist, und der nun an diesem Tage zum dritten und letzten Mal zur Extraktion gelangt. Dieser letztere Bottich wird am nächsten Tage ausgeräumt, frisch gefüllt, und ist dann seinerseits am nächsten Tage derjenige, der das zum ersten Mal zur Extraktion kommende Gerbmaterial enthält. Bezeichnen wir die Bottiche nach dem Grad der vorgeschrittenen Extraktion mit A, B und C, so haben wir an jedem Tage:

A: Bottich mit frischem Gerbmaterial.

B: Bottich mit Gerbmaterial, das schon einen Tag lang extrahirt ist.

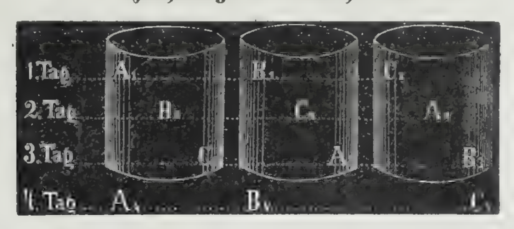
C: Bottich mit Gerbmaterial, das bereits zwei Tage lang extrahirt wurde.

Es wird also jeder Bottich, eingerechnet die Zeit, die zum Ausräumen und Füllen nöthig ist, drei Tage lang extrahirt. Dabei verfährt man immer so, daß das frische Wasser, beziehentlich die ausgebrauchte, zur Extraktion verwendete Brühe auf den Bottich C kommt. Hier erschöpft sie das älteste, am meisten ausgelaugte Material noch weiter, und es wird die hier gebildete Brühe dann von dem Bottich C auf den Bottich B übersetzt. In B steigt die Konzentration der Flüssigkeit, und diese stärkere Brühe wird dann nach A übersetzt, wo sie mit dem frischen Gerbmaterial zusammentrifft und diesem die ersten Hauptmengen der leicht löslichen gerbenden Stoffe und Nichtgerbstoffe leicht entzieht. — Während also auf den Bottich C nur Wasser aufgegeben wird, stellt die aus A erhaltene Flüssigkeit den fertigen Extrakt dar, der in der Gerberei zur Verwendung kommt. Selbstverständlich wechseln die drei Bottiche A, B, C täglich, und zwar nach folgendem Schema, wenn der Bottich links in der Reihe am ersten Tage frisches Gerbmaterial enthält (siehe Seite 237).

Am zweiten Tage erhält der Bottich rechts in der Reihe frisches Material, während der mittelste Bottich zum letzten Mal extrahirt wird. Am vierten Tage ist die Bezeichnung wieder wie am ersten Tage u. s. w. Die Uebersetzungen geschehen immer wie angegeben, d. h. frisches Wasser auf C, die Brühe von C nach B, die von B nach A, und aus A der fertige Extrakt, — die Aufeinanderfolge der Tage ist dabei in obigem Schema durch die kleine Zahl rechts unten am großen Buchstaben angedeutet.

In den Extraktfabriken verfährt man immer nach diesem Prinzip, nur sind dort meist eine größere Anzahl Extrakteure zu einer Batterie vereinigt. Die Extrakteure sind entweder offene oder geschlossene Gefäße, und die Erhitzung der Brühen in denselben geschieht immer durch Zuführung von Dampf. Das Uebersetzen der Brühen von einem Gefäß auf das andere wird bei Batterien mit geschlossenen Extrakteuren durch Dampfdruck bewirkt. Bei Batterien mit offenen Extrakteuren läßt man die Brühe zunächst aus dem zu entleerenden Gefäß ablaufen und führt sie dann mit Hülfe einer Pumpe auf das folgende, das gefüllt werden soll, über.

Bezeichnung der Bottiche am:



Bei der einfachen Extraktionseinrichtung, wie sie in der in Rede stehenden Gerberei benutzt wird, ist das Kochen durch Dampf ganz vermieden, und es braucht daher auch kein Dampfkessel zu diesem Zweck vorhanden zu sein. Alle Brühen werden außerhalb der Extraktionsbottiche in einer flachen, über einer Feuerung eingemauerten kupfernen Pfanne erhitzt, und wenn sie heiß sind, läßt man sie in den nächsten zu füllenden Bottich aus der Pfanne ablaufen. Der mit Gerbmaterial und heißer Brühe gefüllte Bottich wird dann mit einem Holzdeckel zugedeckt und erhält sich, weil die verhältnißmäßig große Masse nur langsam abkühlt, durch mehrere Stunden hindurch heiß. Während hier die Extraktion vor sich geht, werden die Uebersetzungen und Kochungen der Brühen von den beiden anderen Bottichen besorgt. Kommt die Brühe des ersten Bottichs wieder an die Reihe, so ist die Flüssigkeit immer noch sehr warm und kann daher in der Kochpfanne in verhältnißmäßig kürzerer Zeit auf die nothwendige höhere Temperatur erhitzt werden.

Die drei Extraktionsbottiche sind zu ebener Erde in einer Reihe aufgestellt. Zum Uebersetzen läßt man die Brühen in tiefer befindliche Holzkästen ablaufen, hebt sie von hier mit einer Pumpe in die höher als die Bottiche stehende Kochpfanne, so daß sie aus dieser, nach der Erhitzung, in die Bottiche von selbst ablaufen können. Von den drei Extraktionsbottichen steht derjenige, der von den tiefer liegenden Holzkästen am entferntesten ist, ein Minimum höher als der mittelste, und dieser wieder ein Minimum höher als der den Holzkästen nächste. Am Boden ganz unten ist an jedem Bottich ein Hahn aus Kupfer angebracht, und diese drei Hähne münden in eine Holzrinne, die vor den Bottichen liegt und weiter nach den tiefer liegenden Holzkästen führt. Solche Holzkästen zur Aufnahme der Brühen liegen vier nebeneinander. In den einen Kasten läßt man nur den vom Bottich A im Laufe des Tages gewonnenen fertigen Extrakt ein=

fließen. Dieser Kasten, „der Extraktkasten“, braucht natürlich nicht so groß zu sein, daß er die gesammte Menge des am Tage fertig werdenden Extraktes faßt, er muß aber mindestens groß genug sein, um die auf einmal aus dem Bottich A ablaufende Extraktmenge aufzunehmen. Aus dem Extraktkasten pumpt man den Extrakt in ein Reservoir zusammen und mischt hier die einzelnen Antheile gut durcheinander. Da der fertige Extrakt in diesem Reservoir nach dem Durchmischen immer noch zu warm ist, um unmittelbar darauf verwendet werden zu können, hat man ein zweites, gleich großes Reservoir, das zur Abkühlung dient. Die von den Extraktionsbottichen kommende Holzrinne setzt sich in ein Kupferrohr fort, dessen Ende unmittelbar über dem Extraktkasten steht. Will man die zu übersetzenden Brühen aus den Extraktionsbottichen B und C in den „Wechselkasten“ auslaufen lassen, der neben dem Extraktkasten sich befindet, so wird das Kupferrohr durch Einstecken eines Rohransatzes verlängert. Die Brühen laufen dann über den Extraktkasten weg und fließen in den Wechselkasten hinein. Der Wechselkasten braucht natürlich nur groß genug zu sein, um die auf einmal aus den Bottichen ablaufende Brühenmenge bequem zu fassen. Außer diesen beiden Kästen sind noch zwei andere Kästen vorhanden, in welche die im Laufe des Tages sich ergebenden Mengen ausgebrauchter Brühe aus der schwächsten Farbe hineinkommen, die bei der Extraktion wieder verwendet werden. Diese beiden Kästen, „die Farbenkästen“, sind zusammen so groß wie das Reservoir, welches das Tagesquantum an Extrakt aufnimmt. In der Mitte der vier Kästen steht die Pumpe, welche den Zweck hat, die Brühen aus dem Wechselkasten und aus den Farbenkästen auf die Höhe der Kochpfanne zu heben und welche weiter den fertigen Extrakt aus dem Extraktkasten in das Reservoir befördert. Diese Pumpe hat unten ein bewegliches starkes Kautschukrohr, dessen Ende in denjenigen der vier Kästen hineingelegt wird, der gerade ausgepumpt werden soll. Diese Pumpe kann eine Handpumpe sein, wie es in der Gerberei auch früher war. Später ist ein ganz kleiner Dampfkessel neben dem Ofen, der die Kochpfanne erhitzt, aufgestellt und mit einer Körting'schen Dampfstrahlpumpe in Verbindung gebracht. Diese Einrichtung ist natürlich zweckmäßiger und billiger als der Handbetrieb.

Die Kochpfanne ist, wie ich schon angab, eine flache Kupferpfanne, sie steht zwischen den Extraktionsbottichen und den vier Ablaufkästen und ist so hoch eingemauert, daß ihr Inhalt in die Extraktionsbottiche vollständig auslaufen kann. Am Boden der Pfanne ist natürlich ein Hahn angebracht. Durch diesen gelangt die Flüssigkeit in ein Rohr, welches durch kupferne Ansatzstücke verschieden verlängert werden kann, je nachdem man den Pfanneninhalt in den Extraktionsbottich A, B oder C abfließen lassen will. Zur Feuerung für die Kochpfanne und zur Heizung des kleinen Dampfkessels verwendet man extrahirtes Gerbmaterial.

Im Laufe eines Arbeitstages muß aus dem Bottich A vom frischen Gerbmaterial so viel Extrakt erhalten werden, als dem in einem Bottich überhaupt befindlichen Quantum Gerbmaterial entspricht. Um ein bestimmtes Beispiel zu haben, will ich annehmen, daß die 8 Centner Mischgerbmaterial auf rund 40 Hektoliter Extrakt

ausgezogen werden sollen, was ungefähr dem Quantum entsprechen wird, welches unsere Gerberei täglich gebraucht. Ausgebrauchte Brühe und Wasser werden in der Kochpfanne erhitzt und auf den Bottich C gegeben, gelangen dann über den Wechselkasten und die Kochpfanne nach Bottich B, von hier kommt die Brühe über den Wechselkasten und die Kochpfanne auf das frische Gerbmaterial nach Bottich A, aus welchem sie endlich als fertiger Extrakt in den Extraktkasten abläuft und in das Reservoir gehoben wird.

Da das frische Gerbmaterial im Bottich A trocken ist und daher ein gewisses Quantum Flüssigkeit einsaugt und festhält, so würde man aus A weniger als 40 Hektoliter erhalten, wenn man auf C nur dieses Quantum gebrauchte Brühe und Wasser aufgeben wollte. Man muß so viel mehr Flüssigkeit auf C aufgeben, als der Einsaugung von 8 Centnern Mischgerbmaterial im Bottich A entspricht. Nach einer Bestimmung, die ich mit einer Mischung von gleichen Theilen lufttrockener Fichtenlohe und Quebrachoholz[1]) ausführte, nahmen 100 Gewichtstheile dieses Mischgerbmaterials 135 Gewichtstheile Wasser auf. Demnach werden 8 Centner oder 400 Kilo eine Wassermenge von 540 Kilo oder 5,40 Hektoliter einsaugen. Sollen also aus dem Bottich A im Laufe des Tages 40 Hektoliter Extrakt ablaufen, so müssen in derselben Zeit auf den Bottich C 45,4 Hektoliter Flüssigkeit aufgegeben werden[2]), und dieselbe Brühenmenge muß von C nach B und von B nach A übersetzt werden.

Die 400 Kilo Mischgerbmaterial nehmen, nach einem Versuch, den ich anstellte, im feuchten, gequollenen Zustande einen Raum von 15[3]) Hektolitern ein. In den Hohlräumen dieser feuchten, gequollenen Masse finden 6,7[3]) Hektoliter Brühe Platz, die beim Ablassen des Bottichs mit der darüber stehenden Brühe ablaufen. Wollte man daher die Flüssigkeitsmenge von 45,4 Hektoliter auf einmal auf das Gerbmaterial geben, so müßten die Extraktionsbottiche mindestens die Größe von 15 + (45,4 — 6,7) Hektolitern haben, d. h. 53,7 Hektoliter groß sein. Es würde natürlich höchst unpraktisch und unzweckmäßig sein, mit so großen Gefäßen und Flüssigkeitsmengen zu arbeiten. Theilt man das Flüssigkeitsquantum und giebt es im Laufe des Tages in den einzelnen Antheilen auf den Bottich C und durch die ganze Batterie, so ist die Berührung der Brühe mit dem Gerbmaterial eine viel vollkommenere. In Folge dessen ist die Extraktion auch viel besser und intensiver, ganz abgesehen von dem Vortheil der in der Benutzung kleinerer Gefäße und einer kleineren Kochpfanne liegt.

Geben wir das Flüssigkeitsquantum von 45,4 Hektolitern im Laufe des Tages z. B. in drei Antheilen auf den Bottich C, so

---

1) Als grober Hirnschnitt.

2) Dazu noch diejenige Flüssigkeitsmenge, die bei der Extraktionsarbeit n Laufe eines Tages verdampft. Davon ist bei obiger Betrachtung der infachheit wegen abgesehen.

3) Diese Zahlen sind natürlich nur annähernd richtig, weil sie vom Zereinerungsgrad des Gerbmaterials abhängen. Ist das Gerbmaterial grob erkleinert und liegt es locker, so ist die Raumerfüllung eine rößere. Bei einem zweiten Versuch mit demselben Objekt erhielt ich für as Volum der feuchten, gequollenen Masse 16,0 Hektoliter und für die Brühe den Hohlräumen 7,12 Hektoliter.

haben wir jedes einzelne Mal 15,13 Hektoliter aufzugeben. Die Minimalgröße eines Extraktionsbottichs berechnet sich demnach zu 15 + (15,13 — 6,70) = 23,43 Hektolitern. Den Raum im doppelten Boden würde ich dann so wählen, daß er 2 bis 3 Hektoliter faßt. Aus dem Bottich A fließen nach dem ersten Aufguß, weil die Einsaugung von 5,4 stattfindet, nur 9,73 Hektoliter ab, nach dem zweiten und dritten Aufguß je 15,13 — im Ganzen also 39,09 oder rund 40 Hektoliter. Vom Bottich C nach B, wie auch von B nach A sind dann immer 15,13 Hektoliter unter Kochen zu übersetzen, — und hierdurch ist die Größe des Wechselkastens, des Extraktkastens und der Kochpfanne gegeben.

Zweckmäßig wird man so arbeiten, daß alle drei Bottiche über Nacht gefüllt bleiben. Früh läßt man dann den Antheil fertigen Extrakt aus A in den Extraktkasten abfließen und pumpt ihn sofort nach dem Reservoir über. Dann kann man den Brühe-Inhalt des Bottichs C in den Wechselkasten und den Inhalt von B in den Extraktkasten geben. Der Bottich C bleibt also frei, während man die über Nacht vollständig erkalteten Brühen von B und dann von C zu erhitzen und auf A und B zu übertragen hat. Innerhalb dieser Zeit kann der Bottich C ausgeräumt und mit frischem Gerbmaterial beschickt werden. Ist das geschehen, dann wechseln die Bottiche ihre Bezeichnung und es beginnt eine neue Extraktion.

Zu Anfang einer Extraktion hat man den einen Bottich mit frischem Gerbmaterial gefüllt, während die beiden anderen mit bereits einmal erhitzter und daher noch warmer Brühe gefüllt sind. Um auf diesen Anfangszustand bei der hier angenommenen Dreitheilung à 15,13 Hektoliter zurückzukommen, wird man im Laufe eines Arbeitstages im Ganzen 11 Uebersetzungen resp. Erhitzungen des angegebenen Brühenquantums vorzunehmen haben. Der allerletzte Aufguß auf Bottich C kann kaltes Wasser aus der Wasserleitung sein, und man hat dann im Ganzen nur 10 Kochungen auszuführen. Bei diesen 10 Kochungen hat man viermal das Flüssigkeitsquantum von vornherein kalt, während es sechsmal schon warm in die Pfanne kommt. Erstere sind die beiden Aufgüsse von Bottich C und die beiden Uebersetzungen früh am Morgen, während der dritte Bottich ausgeräumt und frisch gefüllt wird. Letztere sind die je drei Uebersetzungen von Bottich B nach A und von Bottich C nach B. Nehme ich nun an, daß die Erhitzung der ursprünglich kalten Flüssigkeit $1^1/_2$ mal so lange dauert als die Erhitzung der noch warmen Flüssigkeit, so würde man von 12 Arbeitsstunden des Tages für jede der ersteren Kochungen $1^1/_2$ Stunden und für jede der letzteren Kochungen eine Stunde Zeit haben. Für das Ausräumen und Füllen des Bottichs C sind dann am Morgen, bis die aufzubringende Brühe heiß ist, vier Stunden disponibel. Die Kochpfanne kann man verschieden groß machen, je nachdem man das ganze zu übersetzende Flüssigkeitsquantum auf einmal oder in Theilen erhitzen will. Jedenfalls muß die Pfanne aber unter den hier beispielsweise angenommenen Verhältnissen im Stande sein, 15,13 Hektoliter kalte Flüssigkeit in $1^1/_2$ Stunden auf die zur Extraktion gewünschte Temperatur zu bringen.

Aus der durchschnittlichen Zusammensetzung der Fichtenlohen des Handels und aus der durchschnittlichen Zusammensetzung des Quebracho-

holzes ergiebt sich die durchschnittliche Zusammensetzung einer Mischung aus gleichen Theilen beider Gerbmaterialien. Auf den lufttrockenen Zustand mit $14^1/_2$ pCt. Feuchtigkeit bezogen, können auf Grund zahlreicher Analysen folgende Zahlen als richtige Mittel gelten:

	Fichtenlohe	Quebrachoholz	Mischgerbmaterial
Wasser	14,50	14,50	14,50
Gerbende Stoffe . .	11,60	24,44	18,02
Nichtgerbstoffe . . .	9,98	1,60	5,79
Asche	0,63	0,27	0,46
Unlöslicher Antheil .	63,29	59,19	61,23
	100,00	100,00	100,00
	pCt.	pCt.	pCt.
Gerbstoff Löwenthal .	7,30	19,08	13,19
Zucker	3,47	0,25	1,86

Von den 18,02 gerbenden Stoffen der Mischung stammen 5,80 aus der Fichtenlohe und 12,22 aus dem Quebrachoholz. Der Gerbstoff, den man im Mischgerbmaterial benutzt, besteht demnach in runder Zahl aus einem Drittel Fichtengerbstoff und zwei Drittel Quebrachogerbstoff. Umgekehrt ist es bei den Nichtgerbstoffen. In runder Zahl ausgedrückt, stammen fünf Sechstel der Nichtgerbstoffe des Mischgerbmaterials aus der Fichtenlohe und nur ein Sechstel aus dem Quebrachoholz. Die zuckerartigen Stoffe des Mischgerbmaterials stammen fast lediglich aus der Fichtenlohe, nur etwa ein Vierzehntel derselben rührt vom Quebrachoholz her.

Wie ich bereits angab, ist es mir leider nicht möglich gewesen, das in der Gerberei extrahirte Material mehrmals zu untersuchen, ich bin daher auch nicht in der Lage, eine Durchschnittszusammensetzung für dasselbe anzugeben. Bei der einen Analyse, die ausgeführt wurde, fielen die rückständigen Gerbstoffgehalte sehr hoch aus, und zwar deswegen, weil beide Gerbmaterialien nicht genügend zerkleinert waren. Eine gute Zerkleinerung ist bei dem beschriebenen Extraktionsverfahren zur Erzielung einer möglichst vollständigen Ausnutzung gewiß aber sehr wesentlich. Die Fichtenlohe darf nicht zu grob gemahlen sein, und das Quebracho wird man am zweckmäßigsten als lohartig zerfasertes Holz anwenden. Bei wirklich guter Extraktion können für das ausgebrauchte Material, im lufttrockenen Zustand mit dem Wassergehalt des frischen Materials, bei Fichtenlohe 2 pCt. und bei Quebrachoholz 3 pCt. gerbende Stoffe angenommen werden. Immerhin ist die folgende Analyse, bei welcher Fichtenrinde und Quebrachoholz ausgelesen und jedes für sich untersucht wurde, von Interesse, weil sie uns zeigt, wie unter gleichen Extraktionsbedingungen beim Quebrachoholz immer mehr Gerbstoff zurückbleibt als bei Fichte. Prozentisch ist die Ausnutzung des Quebracho bei der Extraktion allerdings immer wesentlich besser als die Ausnutzung der Fichtenrinde (siehe Seite 242).

Man sieht, daß der Gerbstoffgehalt des ausgelaugten Quebrachoholzes größer ist als der Gerbstoffgehalt der ausgelaugten Fichten-

	Extrahirte Fichtenlohe	Extrahirtes Quebrachoholz	Extrahirtes Mischgerbmaterial*)
Wasser	14,50	14,50	14,50
Gerbende Stoffe	4,75	5,66	5,19
Nichtgerbstoffe	3,57	1,13	2,39
Asche	0,47	0,22	0,35
Unlöslicher Antheil	76,71	78,49	77,57
	100,00	100,00	100,00
	pCt.	pCt.	pCt.
Gerbstoff Löwenthal	2,38	4,10	3,21
Zucker	0,24	0,14	0,19

rinde. Die prozentische Ausnutzung ist dagegen beim Quebrachoholz besser. Wie man leicht berechnen kann, beträgt diese Ausnutzung nach den vorstehenden Zahlen beim Quebrachoholz 83 pCt., bei der Fichtenrinde 69 pCt. Für das Mischgerbmaterial berechnet sich hier die Ausnutzung des überhaupt vorhandenen Gerbstoffes zu rund 80 pCt. Das ist, wie ich schon sagte, kein sehr befriedigendes Resultat, denn man kann bei genügender Zerkleinerung der Gerbmaterialien sehr gut auf 90 pCt. kommen, wenn heiße Extraktion angewendet wird.

Zieht man von dem Gesammtgehalt an gerbenden Stoffen des Mischgerbmaterials den Gerbstoffgehalt von 72,5 Theilen des extrahirten Materiales nach vorstehender Analyse ab, so hat man 18,02 — 3,76 = 14,26 pCt. gerbende Stoffe, die aus 100 Gewichtstheilen in den Extrakt übergehen. Von diesen 14,26 pCt. sind, wie man auch leicht berechnen kann, 4,02 pCt. Fichtengerbstoff und 10,24 pCt. Quebrachogerbstoff. Nach den Resultaten, die man bei der Darstellung der reinen Extrakte erhält, kann man rechnen, daß auf 100 Theile gerbende Stoffe bei der Fichte 100 und bei Quebracho 10 Theile Nichtgerbstoffe in Lösung gehen; ebenso kann man die Extraktasche auf 100 Theile gerbende Stoffe bei Fichte zu 7,5, bei Quebracho zu 1,5 Theilen annehmen. Demnach gehen aus 100 Theilen Mischgerbmaterial folgende Mengen in den Extrakt über:

	Aus 50 Theilen Fichte	Aus 50 Theilen Quebracho	Aus 100 Theilen Mischgerbmaterial
Gerbende Stoffe	4,02	10,24	14,26
Nichtgerbstoffe	4,02	1,02	5,04
Extraktasche	0,30	0,15	0,45
Im Ganzen	8,34	11,41	19,75
Zucker	1,64	0,09	1,73

Ein Extrakt, aus gleichen Gewichtstheilen Fichtenlohe und Quebrachoholz dargestellt, würde demnach, wenn er 45 pCt. Wasser enthält und 2 pCt. der gerbenden Stoffe als Unlösliches gerechnet werden, folgende Zusammensetzung in runden Zahlen haben:

*) Berechnet unter der Annahme, daß das frische Gerbmaterial extrahirtes Gerbmaterial von demselben Wassergehalt ergiebt: Bei Fichte 75 pCt., bei Quebracho 70 pCt., bei der Mischung 72,5 pCt.

	Mischextrakt
Wasser	45,0 pCt.
Gerbende Stoffe	38,0 „
Nichtgerbstoffe	14,0 „
Extraktasche	1,0 „
Unlösliches	2,0 „
	100,00 pCt.
Gerbstoff Löwenthal circa	29,0 pCt.
Zucker	4,5 „

Ein derartiger käuflicher Mischextrakt müßte ca. 30° Beaumé haben und würde sich vom Fichtenextrakt vortheilhaft durch höheren Gerbstoffgehalt, vom Quebracho-Extrakt durch höheren Gehalt an Nichtgerbstoffen unterscheiden. Ein solcher Mischextrakt würde in sehr vielen Fällen für sich allein verwendbar sein, wo Quebracho-Extrakt allein nicht zu brauchen ist. Im Preise würde er natürlich unter dem reinen Fichtenextrakt stehen.

In unserer Gerberei wird nun zur Extraktion nicht reines Wasser genommen, sondern es wird ausgebrauchte Brühe aus den schwächsten Farben benutzt und dazu ein gewisses Quantum Wasser hinzugefügt. Ich will in Folgendem nun annehmen, daß bei der Extraktion 8 Centner oder 400 Kilo Mischgerbmaterial auf 40 Hektoliter ausgezogen werden sollen und daß dabei, was annähernd den Verhältnissen der Praxis entsprechen wird, 30 Hektoliter Brühe und 10 Hektoliter Wasser zur Verwendung kommen. Ein Hektoliter dieser Brühe ergab folgende Gehalte, in Kilo ausgedrückt:

Gerbende Stoffe	0,063 Kilo
Nichtgerbstoffe	0,416 „
Asche	0,151 „
Gesammtrückstand	0,630 Kilo
Zucker	0,007 „

In einen Hektoliter Extrakt gehen also die gelösten Stoffe von 10 Kilo Mischgerbmaterial und 3/4 Hektoliter obiger Brühe über. Darnach ist die Zusammensetzung dieses Extraktes leicht zu berechnen, und will ich neben dieser Berechnung zum Vergleich die Zusammensetzung anführen, wie sie sich für den Extrakt der Gerberei thatsächlich durch Analyse ergab:

	In 1 Hektoliter Extrakt gehen über Kilo:				1 Hektoliter Extrakt enthält Kilo:	
	Aus 10 Ko. Mischgerbmaterial		Aus 3/4 Hektoliter Brühe		Berechnung	Analyse
Gerbende Stoffe	1,426	+	0,047	=	1,473	1,353
Nichtgerbstoffe	0,504	+	0,312	=	0,816	0,938
Asche	0,045	+	0,113	=	0,158	0,278
	1,975	+	0,472	=	2,447	2,569
Zucker	0,173	+	0,005	=	0,178	0,121
Spezifisches Gewicht	—		—		1,0103	1,0108

Wie man hieraus ersieht, stimmt die Berechnung recht nahezu überein mit der direkten Analyse des Extraktes.

Durch die Benutzung der gebrauchten Brühe wird Gerbstoff gespart, denn die Brühe ist nicht ganz frei von Gerbstoff. Diese Ersparniß ist indessen nicht bedeutend. Von 1,802 Gesammtgerbstoff werden durch Benutzung der gebrauchten Brühe nicht mehr als 0,047 erhalten, das macht in runder Zahl $^1/_{38}$ der ganzen Gerbstoffmenge, die in den Betrieb kommt. Wenn ein solcher kleiner Vortheil auch nicht außer Auge zu lassen ist, so steht er doch in keinem Verhältniß zu dem Verlust, der bei der Extraktion entsteht, wenn zu grobes Material angewendet wird, und wenn in Folge dessen zuviel Gerbstoff in der ausgelaugten Lohe zurückbleibt. Dieser Verlust beträgt bei unserem Beispiel ein Fünftel des angekauften Gerbstoffs, und derselbe kann sehr wohl bei sorgfältiger Arbeit auf die Hälfte, d. h. auf ein Zehntel, reduzirt werden.

Die Praxis hält sehr fest an der Benutzung dieser bereits gebrauchten Brühen, und sie zieht es meist vor, eine solche gebrauchte Brühe zu reinigen und mit Gerbstoff zu verstärken, als aus frischem Gerbmaterial oder Extrakt mit Wasser ganz neue Brühen zusammenzusetzen. Der Werth dieser Brühen ist nach allen praktischen Erfahrungen nicht zu bezweifeln, man wird denselben aber gewiß viel mehr auf die meist sehr hohen Gehalte an Nichtgerbstoffen, als auf die ganz untergeordneten Gerbstoffmengen zurückzuführen haben. Unter den Nichtgerbstoffen einer normalen ausgebrauchten Brühe sind jedenfalls eine große Anzahl Stoffe vorhanden, die den Gerbprozeß günstig beeinflussen, die aus dem Gerbmaterial allein nicht direkt zu bekommen sind und die daher dem Betriebe erhalten werden müssen.*) Bei unserem Beispiel ersieht man aus den oben mitgetheilten Zahlen, daß etwa drei Achtel der Nichtgerbstoffe des Extraktes von der gebrauchten Brühe herstammen. Welcher Art diese Nichtgerbstoffe sind und wodurch sie den Gerbprozeß beeinflussen, läßt sich zur Zeit bei unseren mangelhaften Kenntnissen allerdings nicht sagen. Die exakte Forschung hat hier noch ein sehr großes und gewiß auch sehr dankbares Gebiet zur Untersuchung vor sich.

Bei der Untersuchung des Extraktes und der Brühen aus den Farbengängen wurde außer dem Gerbstoff noch die Gesammtmenge der festen Stoffe, die Asche, die Säure, der Zucker, der Stickstoffgehalt und das spezifische Gewicht bestimmt. Die Säure ist als Essigsäure berechnet, der Zucker als Traubenzucker. Bezüglich der Untersuchungsmethoden möchte ich nur über die Gerbstoffbestimmung ein paar Bemerkungen vorausschicken.

Der Extrakt und die ersten stärkeren Brühen zeigten einen deutlichen Absatz, der nach allen vorliegenden Erfahrungen wenigstens zum großen Theil schwer löslicher Gerbstoff sein mußte. Direkt ließ sich dieser schwer lösliche Gerbstoff nicht bestimmen, und ebenso war es wegen der zu hohen Säuregehalte nicht möglich, bei den Brühen die indirekt gewichtsanalytische Gerbstoffbestimmungs-Methode anzuwenden. Es wurde daher zunächst in dem filtrirten Extrakt und

*) Dabei handelt es sich wohl auch gewiß nicht zum kleinsten Theile um Fermentstoffe und Mikroorganismen.

den filtrirten Brühen der gelöste Gerbstoff nach Löwenthal'scher Methode bestimmt und in dem Extrakt gleichzeitig der Gerbstoff nach der Gewichtsmethode festgestellt. Daraus ergab sich dann für den Extrakt eine Verhältnißzahl, die benutzt wurde, um die Löwenthal-schen Gerbstoffzahlen der Brühen in Gewichtsprozente gerbender Substanzen umzurechnen. Dieselben Bestimmungen wurden nun wiederholt, dabei aber die unfiltrirten Brühen und der unfiltrirte Extrakt angewendet, nachdem die Flüssigkeiten vorher zur gleichmäßigen Vertheilung des Absatzes tüchtig durchgeschüttelt waren. Diese zweiten Gerbstoffzahlen fielen immer etwas höher aus als die ersten, und die Differenz ist als schwer löslicher Gerbstoff des Absatzes in Rechnung gestellt worden. In Folgendem will ich nur die Gewichtsprozente gerbender Stoffe anführen. Die direkt gefundenen Löwenthal'schen Zahlen sind aus letzteren Werthen mit den Verhältnißzahlen, die sich bei der Extraktanalyse ergaben, leicht abzuleiten. Für 1 pCt. Löwenthal des leicht löslichen Gerbstoffes wurden beim Extrakt 1,50 pCt. leicht lösliche gerbende Stoffe gefunden, ebenso für den Gesammtgerbstoff die Verhältnißzahl 1,49 und für den schwer löslichen Gerbstoff die Zahl 1,33. Die Nichtgerbstoffe der Brühen sind berechnet, indem man vom Gesammtrückstand die Asche und die Gesammtmenge der gerbenden Stoffe abzog.

Betrachten wir zunächst das Verhältniß zwischen den leicht und schwer löslichen gerbenden Stoffen, wie es sich aus folgenden Zahlen ergiebt. Ein Hektoliter enthält gerbende Stoffe:

	leicht lösliche Kilo	schwer lösliche Kilo
Extrakt	1,268	0,085
Brühe 1	0,687	0,085
„ 2	0,439	0,041
„ 3	0,279	0,035
„ 4	0,113	0,021
„ 5	0,050	0,013

Aus dieser Reihe ist ganz dasselbe zu entnehmen, was schon der Augenschein lehrt, wenn man den Extrakt und die Brühen nebeneinander betrachtet. Wie der sichtbare Absatz vom Extrakt und der ersten Brühe mit der Brühenstärke abnimmt, so nehmen auch hier die Zahlen, welche die Menge des schwer löslichen Gerbstoffs im Absatz angeben*), um so mehr ab, je schwächer die Brühen werden. Die einzelnen Brühen gehen alle aus einander hervor, indem zugleich Gerbstoffverbrauch durch die mehr und mehr gar werdenden Häute stattfindet. Es kann daher die bedeutende Abnahme des schwer löslichen Gerbstoffs auch nur dadurch zu erklären sein, daß derselbe, ebenso wie der leicht lösliche Gerbstoff, von den Häuten beim Gerbprozeß verbraucht wird. In dem Extrakt und in der stärksten Brühe, wo noch viel Gerbstoff gelöst ist, ist ein Theil des Gerbstoffes im Absatz ausgeschieden. In dem Maße aber, wie der gelöste Gerbstoff bei den schwächeren Brühen durch die Häute schon verbraucht ist, geht der schwer lösliche Gerbstoff allmählich auch in die Lösung über und

*) Oder annähernd schätzen lassen.

wird dann ebenfalls von den Häuten absorbirt. Diese allmähliche Lösung geht aus unseren Zahlen ganz deutlich hervor, denn die Gesammt-Gerbstoffmenge der schwächsten Brühe ist geringer, als der schwer lösliche Gerbstoff im Absatz der stärksten Brühe für sich allein genommen. Es ist also der schwer lösliche Gerbstoff, der sich aus stärkeren Extraktbrühen in den Satz ausscheidet, keineswegs werthlos für den Gerber. Dieser zuerst ausgeschiedene Gerbstoff löst sich allmählich auf und kann dann wenigstens zum Theil ausgenutzt werden. Allerdings scheint der schwer lösliche Gerbstoff nicht so vollständig verwerthet zu werden wie der leicht lösliche Gerbstoff, denn beim Vergleich der stärksten und der schwächsten Brühe sieht man, daß in letzterer vom zuerst gelösten Gerbstoff rund nur noch ein Vierzehntel vorhanden ist, während vom schwer löslichen Absatzgerbstoff noch ein Sechstel nachzuweisen ist. Dasselbe ergiebt sich auch, wenn man das Verhältniß des ausgeschiedenen Gerbstoffes zum Gesammtgerbstoff betrachtet. Im Extrakt beträgt der schwer lösliche ausgeschiedene Gerbstoff rund ein Sechzehntel der Gesammtmenge, bei den drei ersten Brühen im Mittel rund ein Zehntel und bei den beiden letzten Brühen ein Sechstel.

Bei der vollständigen Untersuchung des Extraktes und der fünf Brühen, wie sie zu gleicher Zeit aus der Gerberei entnommen waren und mir zugeschickt wurden, ergaben sich im Einzelnen folgende Resultate, ausgedrückt in Kilogramm pro Hektoliter Extrakt oder Brühe:

	Extrakt	Brühe Nr. 1	Brühe Nr. 2
Gesammtmenge fester Stoffe	2,568	1,730	1,374
Asche	0,278	0,240	0,236
Gerbende Substanzen	1,353	0,772	0,480
Organische Nichtgerbstoffe	0,938	0,718	0,658
Zucker	0,121	0,040	0,029
Gesammtsäure	0,157	0,165	0,183
Stickstoff	0,0084	0,0078	0,0050
Spezifisches Gewicht	1,0108	1,0073	1,0060

	Brühe Nr. 3	Brühe Nr. 4	Brühe Nr. 5
Gesammtmenge fester Stoffe	1,228	0,772	0,630
Asche	0,235	0,175	0,151
Gerbende Substanzen	0,314	0,134	0,063
Organische Nichtgerbstoffe	0,679	0,462	0,416
Zucker	0,018	0,016	0,007
Gesammtsäure	0,226	0,226	0,261
Stickstoff	0,0053	—	0,0039
Spezifisches Gewicht	1,0054	1,0037	1,0031

Untersucht man die gleichnamigen Brühen aus der Gerberei zu verschiedenen Zeiten, oder untersucht man die gleichnamigen Brühen verschiedener Farbengänge zu ein und derselben Zeit, so findet man, daß dieselben bezüglich ihrer Gehalte nicht ganz unbedeutenden Schwankungen unterliegen. Das erklärt sich einfach dadurch, daß es in der Praxis unmöglich ist, in allen Details, beim Extrahiren, beim Verstärken der Brühen, bei Einhaltung der Gerbdauer 2c. 2c., so

gleichmäßig zu arbeiten, daß die Brühen in ihrer Zusammensetzung wirklich ganz konstant bleiben können. Man findet deswegen auch, wenn man die Brühen mit dem Aräometer (Brühmesser) öfter prüft, jederzeit verschiedene Zahlen, bald größere, bald kleinere, die aber immer um einen gewissen Mittelwerth herum schwanken. Wie groß diese Abweichungen sein können, zeigen folgende Analysen der drei stärksten Brühen, die mir zu einer anderen Zeit aus derselben Gerberei zugeschickt wurden:

	Brühe Nr. 1	Brühe Nr. 2	Brühe Nr. 3
Gesammtmenge fester Stoffe . .	2,239	1,809	1,369
Asche	0,253	0,238	0,242
Gerbende Substanzen	1,228	0,803	0,435
Organische Nichtgerbstoffe . . .	0,758	0,768	0,692
Zucker	0,069	0,062	0,039
Gesammtsäure	0,217	0,228	0,283
Spezifisches Gewicht	1,0094	1,0079	1,0061

Obgleich die Differenzen in den Gehalten bei den gleichnamigen Brühen dieser zweiten Untersuchung und der ersten Untersuchung nicht unbedeutend sind, so sieht man doch sofort, daß die Brühen von annähernd gleicher Stärke in ihren speziellen Gehalten an gerbenden Stoffen, Nichtgerbstoffen 2c. recht gut mit einander übereinstimmen. Die Brühe Nr. 1 der ersten Untersuchung und die Brühe Nr. 2 der zweiten Untersuchung sind annähernd gleich stark, die entsprechende Uebereinstimmung der beiden Analysen ist nicht zu verkennen. Dasselbe gilt für die beiden annähernd gleich starken Brühen Nr. 2 der ersten Untersuchung und Nr. 3 der zweiten Untersuchung. Diese Uebereinstimmung rührt daher, weil in der Gerberei nach einem bestimmten System gearbeitet wird, und weil durch dieses System die Art, wie die Brühen aus einander entstehen, ein für allemal gegeben ist. Die Verstärkung der Brühen geschieht, wie ich das beschrieben habe, nach einem ganz bestimmten Prinzip. Die Verdünnung der Brühen vollzieht sich ebenfalls nach einem bestimmten Gesetz, denn man läßt ja die Blößen und die gar werdenden Leder, die den Gerbstoff absorbiren, stets in derselben Weise systematisch in den Farbengängen vorwärts gehen. Dieses Gesetz, nach welchem die Verstärkung und Verdünnung der Brühen vor sich geht, ist aus den vorstehenden Analysen zu entnehmen. Mit Hülfe dieser Gesetzmäßigkeit kann man dann für jede beliebige Brühenstärke, sofern sie nur innerhalb der untersuchten Grenzen liegt, die zugehörigen Gehalte an Gerbstoff, Nichtgerbstoff, Zucker 2c. ohne Analyse sehr annähernd richtig ableiten.

Wie zuletzt angegeben wurde, läßt sich aus den mitgetheilten Analysen das Gesetz entnehmen, nach welchem die Gehalte der Brühen in den Farbengängen wechseln, wenn sie entweder stärker gemacht werden, oder wenn sie durch den Einfluß der absorbirenden Häute im Laufe des Gerbprozesses schwächer werden. Man kann daher für jede beliebige Brühenstärke, die innerhalb der untersuchten Grenzen liegt, die zugehörigen Gehalte an gerbenden Stoffen, an Nichtgerbstoffen, an Zucker, an Säure u. s. w. annähernd ableiten, ohne daß es dazu einer besonderen Analyse bedarf. Bestimmt man also

das spezifische Gewicht einer solchen Brühe, so ergiebt sich daraus der Gehalt an Gerbstoff und Nichtgerbstoffen, — und umgekehrt läßt sich die Brühenstärke angeben, wenn ein bestimmter Gehalt an Gerbstoff oder Nichtgerbstoffen vorausgesetzt wird.

Um diese Beziehungen in jedem Falle immer ziffermäßig angeben zu können, bedarf es keiner besonderen Rechnung, man bedient sich dazu der graphischen Methode, indem man das Gesetz, nach welchem die speziellen Gehalte mit der Stärke der Brühe wechseln, durch eine Kurve wiedergiebt. Als spezielles Beispiel zur Erläuterung dieses Verfahrens mag uns hier das Verhältniß zwischen der Brühenstärke und dem Gehalt an gerbenden Substanzen dienen. Aus der Analyse des Extraktes und der fünf Brühen ergaben sich folgende Werthe, die ich zur besseren Uebersicht hier nochmals anführen will:

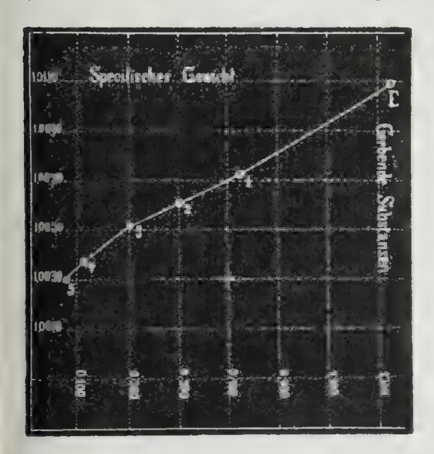
	Spezifisches Gewicht	Gerbende Substanzen
Brühe Nr. 5	1,0031	0,063
„ „ 4	1,0037	0,134
„ „ 3	1,0054	0,314
„ „ 2	1,0060	0,480
„ „ 1	1,0073	0,772
Extrakt	1,0108	1,353

Man nimmt nun quadrirtes Papier, am besten Millimeterpapier, auf welchem horizontale und senkrechte Linien gezogen sind, die sich unter einem rechten Winkel kreuzen und von einander immer genau 1 Millimeter entfernt sind. Die horizontalen Linien sollen, von einem Punkte ausgehend, von unten nach oben hin die zunehmenden spezifischen Gewichte bedeuten. Die senkrechten Linien bedeuten, in derselben Weise von links nach rechts fortschreitend, die zunehmenden Gehalte an gerbenden Substanzen in Kilogramm pro Hektoliter Brühe. Es kommt hierbei nur darauf an, daß man für gleiche Zunahmen des spezifischen Gewichtes und ebenso für gleiche Zunahme der gerbenden Stoffe auf dem Papier genau gleich große Abstände ausmißt. Das wird durch das Millimeterpapier sehr erleichtert, läßt sich aber auch bei jeder anderen beliebigen Eintheilung ausführen. Man bezeichnet also die gleichen Abstände der Horizontallinien mit den entsprechenden Zahlen für das spezifische Gewicht und ebenso gleiche Abstände der Senkrechten mit den entsprechenden gleichen Zunahmen für gerbende Stoffe. Es ergiebt sich dann ein Netz, wie es zum besseren Verständniß durch folgende Figur angedeutet ist.

In dieses Netz haben wir nun zunächst die sechs Punkte, die uns durch die Analyse gegeben sind, richtig einzutragen. Das geschieht, indem wir die zugehörige Linie für das spezifische Gewicht und die zugehörige Linie für die gerbende Substanz in dem Netz aufsuchen und dort, wo diese beiden Linien sich schneiden, den Punkt fixiren. So haben wir z. B. für Brühe Nr. 3 das spezifische Gewicht etwas höher als 1,0050 und die gerbende Substanz etwas größer als 0,300 — der Punkt kommt also sehr nahe dort zu liegen, wo diese beiden Linien unserer Figur sich kreuzen. In derselben Weise sind die übrigen Punkte festgestellt und auf unserer Figur mit 5, 4, 3, 2, 1

und E bezeichnet. Die einzelnen Punkte werden nun durch gerade Linien mit einander verbunden, und die auf diese Art hergestellte Linie oder Kurve ist es, die durch ihren Verlauf die gesetzmäßige Beziehung ausdrückt, nach welcher in unserer Gerberei mit wechselnden Brühenstärken die Gerbstoffgehalte sich verändern.

Selbstverständlich muß man, wenn es sich um wirkliche genaue Zahlenablesungen handelt, die Kurve genauer und mit mehr Hilfslinien konstruiren, als das bei unserer Figur der Fall ist, welche ja nur dazu dienen soll, dem Leser einen Begriff von der ganzen Sache zu geben.



Der gerade und im Allgemeinen gleichmäßig steil von links nach rechts hingehende Verlauf unserer Kurve lehrt, daß bei den Brühen im Großen und Ganzen der Gerbstoffgehalt proportional mit der Brühenstärke steigt. Es ist aber doch auch nicht zu verkennen, daß in dieser Beziehung bei den schwächeren und bei den stärkeren Brühen ein deutlicher Unterschied hervortritt, der sich in dem Verlauf der Kurve dadurch zeigt, daß die Linie zuerst steiler, später aber vom Punkte Nr. 3 ab weniger steil ansteigt. In Worten ausgedrückt, heißt das: „Bei den schwächeren Brühen nimmt der Gerbstoffgehalt zuerst langsamer zu, bei den stärkeren Brühen steigt er später schneller.“ Lesen wir aus unserer Kurve für einen gleichen Stärkenunterschied die zugehörigen Gerbstoffgehalte bei den schwächeren und stärkeren Brühen ab, so zeigt sich, daß diesem gleichen Unterschiede bei den stärkeren Brühen eine größere Gerbstoffzunahme entspricht. Diese Thatsache ergiebt sich z. B. aus folgenden Zahlen:

	Brühenstärke	Gerbstoffgehalt
	1,0050	0,275
	1,0030	0,050
Unterschied . . .	0,0020	0,225

	Brühenstärke	Gerbstoffgehalt
	1,0080	0,900
	1,0060	0,490
Unterschied . . .	0,0020	0,410

Am Anfange bei der Angerbung und in den ersten Stadien er Gerbung soll der Gerbstoff in den Brühen langsamer zuehmen, später kann man die Gerbstoffmengen schneller steigen lassen, as entspricht durchaus den Verhältnissen, die in der Praxis zu eobachten sind.

In derselben Weise, wie hier für die gerbenden Substanzen, konstruiren wir die Kurven für die Beziehung zwischen spezifischem Gewicht einerseits und für die Gehalte an Gesammtmengen fester Stoffe, an Nichtgerbstoffen, Asche, Zucker, Säure und Stickstoff andererseits. Um nun dem Leser zu zeigen, wie weit Uebereinstimmung vorhanden ist, wenn man die Zusammensetzung einer Brühe nach dieser Gesetzmäßigkeit ableitet und wenn man die Analyse wirklich ausführt, mag folgender Vergleich dienen. Die beiden nachstehenden Analysen sind die Brühen Nr. 1 und Nr. 3 der zweiten Untersuchung, die daneben angeführten Zahlen sind die Ablesungen für die genau entsprechenden Brühenstärken nach den Kurven, wie sie aus den sechs ersten vollständigen Analysen hervorgehen:

	Nr. 1		Nr. 3	
	Analyse	Berechnung	Analyse	Berechnung
Spezifisches Gewicht . . .	1,0094		1,0061	
Gesammtmenge fester Stoffe	2,239	2,230	1,369	1,400
Asche	0,253	0,262	0,242	0,236
Gerbende Substanzen . .	1,228	1,120	0,435	0,505
Organische Nichtgerbstoffe .	0,758	0,848	0,692	0,659
Zucker	0,069	0,089	0,039	0,030
Gesammtsäure	0,217	0,160	0,283	0,181

Abgesehen von den Säuregehalten, die ganz besonderen Schwankungen zu unterliegen scheinen, stimmen diese Zahlen, wie man sieht, in der Hauptsache recht wohl überein.

Beim praktischen Betriebe sind die einzelnen Brühen der Farbengänge, wie wir gesehen haben, bezüglich ihrer Stärke ziemlichen Schwankungen unterworfen. Es fragt sich nun, welche Zusammensetzung soll als die durchschnittlich normale und richtige gelten? Eine solche Norm wird natürlich in Wirklichkeit niemals vollkommen einzuhalten sein, sie muß aber bekannt sein, um uns im Einzelnen als Richtschnur zu dienen. Die oberste und unterste Grenze der Brühenstärken sind uns durch unsere Analysen gegeben, und da es im Allgemeinen richtig sein muß, bei Einrichtung eines Farbenganges die stärkste Brühe nicht zu schwach und die schwächste Brühe nicht zu stark zu machen, so werden wir diese oberste und unterste Grenze auch beibehalten können. Nehmen wir daher, wie das in der That auch den praktischen Verhältnissen entspricht, die stärkste Brühe mit dem spezifischen Gewicht zu rund 1,0090 und die schwächste zu ungefähr 1,0030. Was nun die dazwischenliegenden Brühen anbetrifft, so muß uns dabei die Erwägung leiten, daß es bei einem Brühengange immer sachgemäß ist, die Stärken resp. die Gehalte so allmählich und gleichmäßig als möglich auf einander folgen zu lassen. Das werden wir in dem vorliegenden Falle erreichen, wenn wir von der angenommenen oberen Grenze von 1,0090 an jede folgende Brühe abwärts im spezifischen Gewicht um die Größe von 0,0014 kleiner machen. Wir erhalten dann von der stärksten Brühe abwärts

die Aufeinanderfolge der fünf Zahlen: 1,0090 — 1,0076 — 1,0062 — 1,0048 — 1,0034 — und zu diesen Zahlen können wir dann alle entsprechenden Gehalte an Gerbstoff, Nichtgerbstoffen ꝛc. aus unseren Kurven ablesen.

Selbstverständlich liegt keine innere theoretische Nothwendigkeit vor, in einem solchen Farbengange von den angegebenen Grenzen gerade fünf Brühen einzurichten. Die Anzahl der Brühen, die man nehmen will, ist bis zu einem gewissen Grade willkürlich. Man kann die Abstufungen auch kleiner machen und wird dann mehr Brühen erhalten, in welcher die Häute, wenn die gesammte Gerbdauer gleich bleibt, kürzere Zeit zu liegen haben. Bei unseren fünf Brühen war die durchschnittliche Zeit sieben Tage für eine Brühe. Nehmen wir z. B. in demselben Farbengange sieben Brühen mit der durchschnittlichen Zeit von fünf Tagen für eine Brühe, so könnten die Stärken nach folgender Abstufung in spezifischem Gewicht vertheilt werden: 1,0090 — 1,0080 — 1,0070 — 1,0061 — 1,0052 — 1,0043 und 1,0034. Nimmt man zu wenig Brühen, so sind die Sprünge zu stark, nimmt man sehr viel Brühen, so ist der Uebergang allerdings ein sehr allmählicher und guter, es wachsen entsprechend aber die Schwierigkeiten und Unkosten bei Ausführung der praktischen Arbeit. Die Praxis muß hier nach ihrer Erfahrung die richtige Mitte treffen, und dieselbe wird in einem Farbengange nicht mehr Brühen nehmen, als gerade nöthig ist, um die Qualität des zu erzeugenden Leders sicher zu stellen.

Die folgenden Zahlen können uns nun als die durchschnittlich normalen oder ideal richtigen Gehalte für die fünf Brühen eines Farbenganges unserer Gerberei gelten.

Ein Hektoliter enthält Kilogramm:

	Extrakt	Brühe Nr. 1	Brühe Nr. 2
Gesammtmenge fester Stoffe	2,568	2,135	1,805
Asche	0,278	0,259	0,243
Gerbende Substanzen	1,353	1,058	0,822
Organische Nichtgerbstoffe	0,938	0,818	0,740
Zucker	0,121	0,080	0,047
Gesammtsäure	0,157	0,161	0,165
Stickstoff	0,0084	0,0081	0,0079
Spezifisches Gewicht	1,0108	1,0090	1,0076

	Brühe Nr. 3	Brühe Nr. 4	Brühe Nr. 5
Gesammtmenge fester Stoffe	1,430	1,070	0,695
Asche	0,237	0,214	0,163
Gerbende Substanzen	0,524	0,249	0,197
Organische Nichtgerbstoffe	0,669	0,607	0,435
Zucker	0,031	0,017	0,011
Gesammtsäure	0,180	0,226	0,244
Stickstoff	0,0055	0,0050	0,0041
Spezifisches Gewicht	1,0062	1,0048	1,0034

Die Gesammtmenge der festen Stoffe nimmt bei diesen Brühen von der schwächsten zur stärksten regelmäßig proportional der wachsenden Brühenstärke zu. Das liegt in unserer Annahme; denn von der

Gesammtmenge der gelösten Stoffe hängt das spezifische Gewicht ab, und da das spezifische Gewicht hier gleichmäßig fortschreitet, muß dasselbe auch für die Summe der gelösten Stoffe stattfinden. Von der schwächsten zur stärksten Brühe nimmt das spezifische Gewicht um je 0,0014 zu. Die entsprechenden Differenzen für die Gesammtmenge der festen Stoffe sind 0,375 — 0,360 — 0,375 und 0,330, im Mittel haben wir demnach für die Aenderung im spezifischen Gewicht von 0,0014 eine Zunahme oder Abnahme der Brühenstoffe von 0,360 Kilogramm pro Hektoliter.

Die gerbenden Stoffe nehmen, wie wir das ja schon besprochen haben, im Allgemeinen ebenfalls proportional der wachsenden Brühenstärke zu. Hier findet aber der bemerkenswerthe Umstand statt, daß diese Zunahme zuerst doch eine deutlich kleinere ist und später erst größer und regelmäßig fortschreitend wird. Das Anwachsen der gerbenden Stoffe von der schwächsten Brühe zu den folgenden findet nach folgenden Differenzen statt: 0,152 — 0,275 — 0,298 und 0,236. Die Blößen nehmen also im Anfangsstadium der Gerbung weniger Gerbstoff auf, und erst später steigert sich diese Menge regelmäßig.

Die organischen Nichtgerbstoffe im Extrakt stammen, wie wir das schon früher berechnet haben, zu einem großen Theil, und zwar zu etwa drei Achtel ihrer Menge, aus der gebrauchten Brühe, die bei der Extraktion mit benutzt wird. Die organischen Nichtgerbstoffe werden von den Ledern nicht absorbirt, wir sehen aber dennoch, daß sie sich von der stärksten Brühe nach den schwächeren hin, ebenso wie der Gerbstoff, vermindern. Diese Abnahme ist allerdings bei Weitem nicht so stark wie beim Gerbstoff, immerhin ist sie aber doch auch nicht ganz unbedeutend. Von der Gesammtmenge Gerbstoff, die in der Brühe Nr. 1 vorhanden ist, finden sich in der schwächsten Brühe Nr. 5 nur noch rund 9 pCt., während sich von den Nichtgerbstoffen noch 53 pCt. vorfinden. Diese letztere Abnahme läßt sich nur dadurch erklären, daß in den Brühen während des Gerbeprozesses chemische Vorgänge stattfinden, durch welche ein Theil der Nichtgerbstoffe zersetzt und allmählich vollständig in flüchtige und gasförmige Produkte aufgelöst wird. Diese Zersetzung ist besonders stark in den schwächeren Brühen mit geringerem Gerbstoffgehalt, denn die Abnahme von der Nr. 1 ab ist zuerst gleichmäßig und zuletzt stark ansteigend, wie aus folgenden Differenzen hervorgeht: 0,078 — 0,071 — 0,062 und 0,172. In den Brühen geht also Gerbstoff-Aufnahme durch die Häute und Umwandlung und Zersetzung der Nichtgerbstoffe Hand in Hand. In den ersten Stadien der Gerbung ist aber die Aufnahme des Gerbstoffes am geringsten, die Umwandlung und Zersetzung der Nichtgerbstoffe dagegen am größten, später findet ein gleichmäßigeres Verhältniß zwischen diesen beiden Vorgängen statt. Da man bei der Extraktion zu einem großen Theil gebrauchte Brühe verwendet, so müßten sich die Nichtgerbstoffe in den Brühen allmählich in viel größerer und zuletzt gewiß auch nachtheiliger Menge anhäufen, wenn sie nicht gleichzeitig durch Zersetzung auch wieder verschwinden würden. Es ist wohl nicht zu bezweifeln, daß die Anwesenheit der Nichtgerbstoffe und ihrer mannigfachen Umwandlungs- und Zersetzungsprodukte auf den Gerbprozeß in den Brühen von großem Einfluß

sein muß, wenn wir auch zur Zeit nicht in der Lage sind, anzugeben, worin dieser Einfluß im Speziellen besteht. Das Verhältniß zwischen Gerbstoff und Nichtgerbstoffen in den Brühen wird daher gewiß auch nicht ohne Bedeutung sein, und es muß hier darauf hingewiesen werden, wie außerordentlich verschieden dieses Verhältniß sich bei unserem Extrakt und unseren fünf Brühen im Einzelnen gestaltet. Für den Extrakt und die fünf Brühen berechnen sich auf 100 Theile gerbende Substanzen folgende Mengen Nichtgerbstoffe:

Extrakt	69
Brühe Nr. 1	77
„ „ 2	90
„ „ 3	128
„ „ 4	260
„ „ 5	448

Unter den Nichtgerbstoffen in den Brühen sind solche, die aus dem Gerbmaterial stammen, und dann auch solche, die von den Häuten herrühren, indem ein geringer Theil der Hautsubstanz in Lösung geht. Dieser letztere Antheil kann nur ein verhältnißmäßig sehr kleiner sein, denn er betrifft wohl nur stickstoffhaltige Bestandtheile, die schon an sich in den Brühen eine ganz untergeordnete Rolle spielen. Nach einer ganzen Reihe von Bestimmungen, die in Tharandt ausgeführt wurden, enthalten 100 Theile lufttrockene Fichtenrinde im Mittel etwa 0,070 in Wasser löslichen Stickstoff. Für Quebrachoholz liegen solche Bestimmungen nicht vor, man kann die Menge aber nach anderweitigen Untersuchungen rund auf etwa ein Zehntel der Quantität schätzen, die aus einer Rinde in Lösung geht, — hier also auf 0,007 pCt. Ein Hektoliter Extrakt würde demnach den Stickstoff enthalten:

aus 5 Ko. Fichtenrinde	0,0035 Ko.
„ 5 „ Quebrachoholz	0,0003 „
„ 3/4 Hektoliter gebrauchter Brühe . .	0,0029 „
Summa . .	0,0067 Ko.

Diese Zahl kommt der im Extrakt gefundenen Menge von 0,0084 Ko. ziemlich nahe. Wollte man auch voraussetzen, daß diese ganze Quantität Stickstoff in Form von eiweißartigen Körpern vorhanden ist, so würde man durch Multiplikation mit dem Faktor 6,25 immerhin nicht mehr als 0,053 eiweißartige Körper auf 0,938 organische Nichtgerbstoffe überhaupt erhalten. Wenn die stickstoffhaltigen Bestandtheile in unseren Brühen quantitativ demnach auch keine hervorragende Rolle spielen, so können sie für die chemischen Vorgänge, die sich hier abwickeln, doch von Bedeutung sein. Jedenfalls sieht man, daß die stickstoffhaltigen Nichtgerbstoffe, ebenso wie die stickstofffreien Nichtgerbstoffe, im Laufe des Gerbprozesses einer Zersetzung unterliegen. Der Stickstoffgehalt der letzten Brühe beträgt etwa nur noch die Hälfte des Gehaltes der ersten Brühe. Die stickstoffhaltigen Brühenbestandtheile werden hierbei höchst wahrscheinlich derart zerlegt, daß aus ihnen zuletzt, neben

anderen gasförmigen und flüchtigen Produkten, freier Stickstoff abgeschieden wird.

Unter den stickstofffreien Nichtgerbstoffen nehmen der Zucker und die Säure unsere Aufmerksamkeit ganz besonders in Anspruch. Der Zuckergehalt des Extraktes rührt fast ausschließlich vom Gerbmaterial und zwar von der Fichtenrinde her, — der Säuregehalt des Extraktes stammt von der gebrauchten Brühe. Wir sehen nun von der stärksten Brühe nach der schwächsten hin den Zucker mehr und mehr abnehmen und zuletzt fast vollständig verschwinden. Gleichzeitig nimmt der Säuregehalt mehr und mehr zu, so daß er bei der schwächsten Brühe Nr. 5 sein Maximum erreicht. Dieses vollständig entgegengesetzte Verhalten von Zucker und Säure erklärt sich einfach daraus, daß der Zucker im Laufe des Gerbprozesses in Säure übergeht. Wir haben also hier eine Bestätigung für die in letzter Zeit oft erwähnte Thatsache, daß der Zucker der Gerbmaterialien Veranlassung zur Säurebildung giebt.

Die Zusammensetzung eines käuflichen, etwa 30grädigen Mischextrakts aus Fichte und Quebracho von 45 pCt. Wassergehalt hatte ich früher angegeben. Wir konnten in demselben rund 38 pCt. gerbende Stoffe, 14 pCt. Nichtgerbstoffe, 1 pCt. Asche und 2 pCt. Unlösliches annehmen. Es ist nun leicht zu berechnen, wieviel von einem solchen Mischextrakt aufgelöst werden muß, um den Gerbstoffgehalt unserer Brühen zu erreichen. Rechne ich dabei die 2 pCt. Unlösliches als schwer lösliche gerbende Substanz mit, so erhalten wir folgende Zahlen:

Zur Herstellung von 10 Hektoliter sind aufzulösen Mischextrakt:

Extrakt	33,83	Ko.
Brühe Nr. 1	26,45	"
" " 2	20,55	"
" " 3	13,10	"
" " 4	6,23	"
" " 5	2,43	"

Diese direkt durch Auflösung von Extrakt erhaltenen Brühen werden aber natürlich, weil sie viel ärmer an Nichtgerbstoffen sind, ein wesentlich niedrigeres spezifisches Gewicht haben, als unsere Brühen. Dieser höhere Gehalt an Nichtgerbstoffen kann erst allmählich im Laufe der Zeit erreicht werden. Hat man passende gebrauchte Brühen zur Disposition, so wird es natürlich am zweckmäßigsten sein, diese mit zu verwenden, und man wird dann von vornherein auch mit dem Extrakte Brühen erhalten, die den hier besprochenen in ihrer Zusammensetzung mehr entsprechen.

———

Ueber die Vertheilung des Gerbstoffes in den Myrobalanen.

Ein Gerbereibesitzer, der vor einiger Zeit eine neue Mühle in seiner Gerberei aufgestellt hatte, schickte mir zwei Proben gemahlener Myrobalanen zur Untersuchung auf Gerbstoffgehalt. Nach Angabe des Einsenders waren die Myrobalanen derart zerkleinert worden, daß die eine Partie der Mahlung vorherrschend die äußere gerbstoffreichere Schale enthielt, während die andere Partie vorherrschend den gerbstoffärmeren, harten inneren Kern enthalten sollte. Die Gerbstoffbestimmung in diesen beiden Proben wurde zunächst nach Löwenthal'scher Methode ausgeführt und ergaben sich dabei folgende Resultate, bezogen auf die Trockensubstanz und auf den lufttrockenen Zustand mit durchschnittlich 13 pCt. Wasser für Myrobalanen:

	Gerbstoff Löwenthal trocken bei 100° C.	Gerbstoff Löwenthal lufttrocken mit 13 pCt. Wasser
1. angeblich vorherrschend zerkleinerte Schale . .	34,38 pCt.	29,91 pCt.
2. angeblich vorherrschend zerkleinerter Kern . .	30,56 „	26,59 „

Man sieht hier allerdings wohl, daß der Gerbstoffgehalt in der Schale ein etwas höherer ist, indessen sind die Differenzen, die nicht mehr als 3—4 pCt. betragen, doch nur sehr gering. Auch die zweite Zahl 26,59 pCt. kann sehr wohl als ein befriedigender Gehalt für gute Waare bei Myrobalanen angesehen werden; mir sind wenigstens in der Praxis viel kleinere Gehalte vorgekommen.

Wie schon von vornherein, so erschien es auch nach diesem Resultate sehr zweifelhaft, daß durch Mahlen der Myrobalanen im Großen die Trennung in Schale und Kern annähernd vollständig zu erreichen sei. Eine genaue Analyse der reinen Schale und des reinen Kernes war mir nicht bekannt, und ich konnte dem Einsender der betreffenden Proben daher auch nicht angeben, wie die Gerbstoffgehalte sich ungefähr stellen müßten, wenn die vorausgesetzte Trennung wirklich ausgeführt wäre. Um diese Frage zu entscheiden und um die nähere Zusammensetzung der Schale und des Kernes der Myrobalanen genauer kennen zu lernen, wurden folgende Versuche ausgeführt:

1. Eine Partie von 355 Gramm lufttrockene Myrobalanen wurde möglichst sorgfältig in Schale und Kern zerlegt. Man verfuhr dabei in der Weise, daß jede einzelne Frucht zuerst mit dem Hammer zerschlagen wurde, und daß dann die Schale mit einem Messer so vollständig als möglich vom inneren Kern abgetrennt wurde. Ein kleiner Verlust war hierbei unvermeidlich und man erhielt nach der Trennung 220 Gramm lufttrockene Schale und 125 Gramm lufttrockenen Kern, zusammen also 345 Gramm statt 355 Gramm. In diesen Proben wurde nun das Wasser bestimmt, das sich für die Schalensubstanz auf 12,98 pCt. und für die Kernsubstanz auf 10,99 pCt. stellte. Daraus berechnet sich nun, daß die Trockensubstanz der Myrobalanen aus 63,25 pCt. Schale und 36,75 pCt. Kern besteht. Für den lufttrockenen Zustand ist bei der Berechnung später für beide Theile der gleiche Wassergehalt zu 13 pCt. angenommen, wie ich das nach früheren Versuchen als Durchschnittsergebniß für ganze Myrobalanen festgestellt habe. Die Menge der erhaltenen Schalensubstanz und Kernsubstanz wurde fein gemahlen, und die Gerbstoffbestimmung, unter Berücksichtigung des nun nach dem Mahlen vorhandenen Wassergehaltes, ausgeführt. Das Resultat in Löwenthal'schen Gerbstoff-Prozenten ausgedrückt, war Folgendes:

	völlig trocken bei 100° C.	lufttrocken mit 13 pCt. Wasser
Schale	41,38 pCt.	36,00 pCt.
Kern	2,77 „	2,41 „
Ganze Frucht . .	27,19 „	23,66 „

Der Gerbstoffgehalt der ganzen Frucht ergiebt sich aus den Gehalten der beiden Theile und aus dem Verhältniß, in welchem Schale und Kern zu einander stehen. In 63,25 Theilen Schale sind für die lufttrockene Frucht 22,77 Gerbstoff enthalten, in 36,75 Theilen Kern sind 0,89 Gerbstoff enthalten, die ganze Frucht enthält demnach zusammen 22,77 + 0,89 = 23,66 pCt. Gerbstoff. Aus dem letzteren Verhältniß ersieht man, daß von 100 Gerbstoff der Myrobalanenfrucht 96,24 pCt. auf die Schale und 3,76 pCt. auf den Kern entfallen.

2. Eine Partie von 395 Gramm Myrobalanen in der angegebenen Weise zerlegt, ergab das Verhältniß von 64,84 pCt. Schalensubstanz und 35,16 pCt. Kernsubstanz. Die Gerbstoffbestimmung nach Löwenthal'scher Methode ergab hier folgendes Resultat:

	völlig trocken bei 100° C.	lufttrocken mit 13 pCt. Wasser
Schale	41,65 pCt.	36,24 pCt.
Kern	3,83 „	3,33 „
Ganze Frucht . .	28,36 „	24,67 „

Hieraus berechnet sich, daß von 100 Theilen des überhaupt vorhandenen Gerbstoffs 95,26 pCt. auf die Schale und 4,74 pCt. auf den Kern kommen. Dieses Resultat ist demnach sehr übereinstimmend mit dem Resultat des ersten Versuches.

Bei den folgenden Versuchen wurde außer der Löwenthal'schen Methode auch die indirekt gewichtsanalytische Methode angewendet,

und ist zugleich auch die Menge des Zuckers in Schale und Kern bestimmt. Berechnet ist der Zucker, wie üblich, als Traubenzucker. Aus einer größeren Partie Myrobalanen wurden die besten und schönsten ausgesucht, und ebenso wurden die schlechtesten, dunkelsten ausgesondert und diese beiden Proben für sich untersucht.

3. Ausgesucht beste helle Myrobalanen ergaben bei der Trennung 67,58 pCt. Schalensubstanz und 32,42 pCt. Kernsubstanz. Die Analysen auf den lufttrockenen Zustand mit 13 pCt. Wasser berechnet, ergaben folgendes Resultat:

	Schale	Kern	ganze Frucht
Wasser	13,00	13,00	13,00
Gerbende Substanzen . .	42,34	2,60	29,46
Organische Nichtgerbstoffe .	20,98	2,58	15,02
Extraktasche	3,35	0,58	2,44
In Wasser unlöslicher Theil	20,33	81,24	40,08
	100,00	100,00	100,00
	pCt.	pCt.	pCt.
Gesammtmenge Extrakte .	66,67	5,76	46,92
Gerbstoff Löwenthal . . .	37,30	2,50	26,00
Zucker	7,40	0,50	5,16
Gesammtaschenmenge . .	2,82	0,74	25,1

Von 100 Theilen Gesammtgerbstoff entfallen hier rund 97 pCt. auf die Schale und 3 pCt. auf den Kern. Der Kern enthält überhaupt sehr wenig in Wasser lösliche Stoffe, er giebt nicht mehr als 5,76 pCt. Gesammtextrakt, während die Schale 66,67 pCt. giebt. Die Myrobalanen sind sehr reich an Zucker, d. h. säurebildenden Stoffen, sie übertreffen in dieser Beziehung die Fichten- und Eichenrinden. Man sieht aber aus vorstehenden Analysen, daß auch der Zucker ganz vorherrschend in der Schale enthalten ist. Es ist leicht zu berechnen, daß von 100 Theilen Zucker der Myrobalanen hier 97 pCt. auf die Schale und nur 3 pCt. auf den Kern kommen. Auch die Mineralstoffe vertheilen sich sehr ungleich, denn der Kern giebt rund etwa $^3/_4$ pCt. Asche, während die Schale 3 pCt. giebt.

4. Ausgesucht schlechte dunkele Myrobalanen ergaben 63,50 pCt. Schalensubstanz und 36,50 pCt. Kernsubstanz. Die Zusammensetzung ist aus folgenden Zahlen zu ersehen:

	Schale	Kern	ganze Frucht
Wasser	13,00	13,00	13,00
Gerbende Substanzen . .	35,46	3,52	23,80
Organische Nichtgerbstoffe .	23,65	3,22	16,19
Extraktasche	2,74	0,71	2,00
In Wasser unlöslicher Theil	25,15	79,55	45,01
	100,00	100,00	100,00
	pCt.	pCt.	pCt.
Gesammtmenge Extrakte .	61,85	7,45	41,99
Gerbstoff Löwenthal . . .	28,52	2,88	19,17
Zucker	4,74	0,39	3,15
Gesammt-Aschenmenge . .	3,06	0,78	2,23

Der Vergleich von Schale und Kern führt hier ganz zu denselben Resultaten wie bei den vorigen Analysen. Von 100 Theilen Gesammtgerbstoff kommen rund 95 pCt. auf die Schale und 5 pCt. auf den Kern. Von 100 Theilen Zucker entfallen 95,6 pCt. auf die Schale und 4,4 pCt. auf den Kern. Auch hier ist die Schale wesentlich reicher an Mineralstoffen als der Kern. — Vergleicht man die hellen guten Myrobalanen mit den dunkelen schlechten Myrobalanen, so sieht man, daß die Schale der ersteren um 6,88 pCt. an gerbenden Substanzen und um 2,66 pCt. an Zucker reicher ist als die Schale der letzteren. Dazu kommt, daß bei den guten hellen Früchten die Schalensubstanz in etwas größerem Verhältniß vorhanden ist als bei den dunkelen schlechten Früchten. In der Zusammensetzung des Kernes ist beiderseits kein sehr großer Unterschied zu konstatiren. Die hellen Früchte sind daher gehaltreicher und werthvoller als die dunkelen, und das wird um so mehr der Fall sein, wenn Letztere äußerlich sichtbar beschädigt sind.

Faßt man die gesammten Resultate dieser Untersuchung kurz zusammen, so kann man für die Myrobalanen im Durchschnitt 65 pCt. Schalensubstanz und 35 pCt. Kernsubstanz annehmen. Der Gerbstoff und die säurebildenden Stoffe, sowie überhaupt sämmtliche in Wasser lösliche Extraktstoffe sind fast ausschließlich in der Schale enthalten. Der werthvolle Theil der Myrobalanen ist nur die Schale, während der Kern für den Gerber ziemlich werthlos ist. Es wäre daher gewiß ein Vortheil, wenn es möglich wäre, bei der Zerkleinerung der Myrobalanen die Schale allein abzusondern und den harten Kern, welcher der Zerkleinerung so wie so den größten Widerstand entgegensetzt, zurückzulassen. Praktisch ausführbar dürfte das aber wohl nicht sein.

Da die Schale, wie aus den Analysen zu ersehen ist, sich bis auf den verhältnißmäßig geringen Rest von 20 bis 25 pCt. in heißem Wasser auflöst, und da die Extraktion der Kerne praktisch überhaupt nicht lohnen kann, so wird man bei regelrechter Herstellung von Myrobalanen-Extrakt gut thun, die Früchte vorher nur ganz grob zu zerstampfen oder sie auch ganz unzerkleinert zu benutzen. Die Schalensubstanz wird sich dabei ausreichend extrahiren lassen und die Kerne bleiben zurück.

Eine einfache Methode zur Bewerthung der Eichenrinden.*)

Wir besitzen gegenwärtig in der Löwenthal'schen Methode und in der indirekt gewichtsanalytischen Methode zwei Verfahren zur Gerbstoffbestimmung, die bei richtiger Handhabung für den Chemiker sehr brauchbar sind, die sich gegenseitig gut ergänzen, und die uns für die nächste Zukunft bei Bewerthung der Gerbmaterialien und bei Studien über den Gerbprozeß sicher noch viele und wichtige Dienste leisten können. Beide Methoden sind in ihrer Ausführung für den Chemiker ziemlich einfach, und es führt namentlich das Titrirverfahren nach Löwenthal auch verhältnißmäßig schnell zum Ziele. Immerhin verlangen aber alle solche Arbeiten, wenn sie exakt und gut ausfallen sollen, doch die geübte Hand eines Chemikers, und sie eignen sich nicht gut zur Ausführung für den Gerber selbst. Auch die einfacheren chemischen Handgriffe verlangen soviel Uebung und soviel Aufmerksamkeit, daß der chemisch nicht vorgebildete Praktiker darin allein schon Schwierigkeiten genug finden wird. Der oft ausgesprochene Wunsch nach einer chemischen Gerbstoffbestimmungs-Methode, die zugleich genau genug und dabei doch so einfach ist, daß sie von Jedermann ohne Weiteres selbst gehandhabt werden könnte, wird daher sicher für alle Zukunft unerfüllt bleiben.

Da der Praktiker sich mit chemischen Arbeiten nicht selbst befassen kann, und da ihm der regelmäßige Verkehr mit einer chemischen Untersuchungsstation häufig zu zeitraubend, zu umständlich und zu kostspielig erscheint, so werden die chemischen Hülfsmittel, die wir zur Zeit besitzen, im Großen und Ganzen auch noch viel zu wenig ausgenutzt und verwerthet. Es giebt gewiß nur sehr wenige Gerbereien, die ihre einzukaufenden Gerbmaterialien regelmäßig untersuchen lassen, und die sich bei Abschluß eines solchen Geschäftes und bei Verwendung der eingekauften Waaren, wirklich nach dem Resultat der chemischen Analyse richten. In der Regel beschränkt sich der Gerber auf die Bewerthung der Gerbmaterialien nach dem Augenschein und zieht den Chemiker nur in ganz zweifelhaften Fällen oder bei Differenzen zu Rathe. Da es nun aber einmal nicht möglich ist, die Gerbmaterialien nach dem Augenschein wirklich richtig zu taxiren, so erwachsen der Praxis durch diese Unterlassung sehr häufig große Nachtheile und Verluste.

Die große Masse der Gerber wird sich gewiß nicht so bald entschließen, von der chemischen Analyse regelmäßig Gebrauch zu machen.

*) Vortrag, gehalten auf der 6. Wanderversammlung des Vereins sächsischer Lederproduzenten am 25. August 1889 zu Tharandt.

Das ist eine Thatsache, an der nun einmal nichts zu ändern ist. Es würde daher gewiß sehr zweckmäßig sein, wenn man dem Praktiker vorläufig ein Verfahren in die Hand geben könnte, welches in der Ausführung ganz einfach ist, und welches ihn doch in den Stand setzt, bessere, mittlere und schlechte Waare mit einiger Sicherheit zu unterscheiden. Damit wäre dem praktischen Bedürfniß gewiß sehr gedient. Die chemische Analyse erfordert immer längere Zeit, und dem Praktiker würde es häufig viel lieber sein, wenn er ein annäherndes, einigermaßen richtiges Resutat sich ohne Zeitverlust selbst beschaffen könnte, als wenn er auf das Resultat der genauen chemischen Analyse lange warten muß. In Folgendem soll ein solches Verfahren mitgetheilt werden, das vorläufig für Eichenrinden im Tarandter Laboratorium ausgearbeitet wurde, das aber ohne Zweifel auch für die meisten anderen Gerbmaterialien verwendbar sein wird, sofern dieselben im reinen unverfälschten Zustande vorliegen.

Uebergießt man gleiche Gewichtsmengen fein gepulverter Eichenrinden mit gleichen Mengen kalten Wassers und läßt das Wasser einige Zeit hindurch, aber immer gleich lange, auf die Rinden einwirken, so wird man finden, daß die Menge der in Lösung gehenden Stoffe bei Rinden verschiedener Qualität sehr ungleich ist. Gute Rinden geben unter gleichen Verhältnissen mehr lösliche Stoffe an das Wasser ab und bilden eine stärkere Brühe, während schlechte Rinden weniger in Lösung gehen lassen und eine entsprechend schwächere Brühe ergeben. Dem Gerber wird es gewiß einleuchten, wenn man den Satz aufstellt, „eine Eichenrinde ist um so besser, je stärker die Brühe ist, die sie unter gleichen Verhältnissen mit Wasser zu bilden im Stande ist“, und wenn man, auf dieses Prinzip gestützt, eine Methode der Bewerthung für Rinden verschiedener Qualität gründet.*)

Bei näherer Ueberlegung wird man indessen eine ganze Reihe von Einwänden geltend machen können, und es würde daher zunächst vorher zu untersuchen sein, ob diese Einwände stichhaltig genug sind um die ganze Sache in Frage zu stellen, oder ob der angeführte Grundsatz nicht doch vielleicht unter gewissen Einschränkungen aufrecht erhalten und zur Bewerthung der Rinden gebraucht werden könnte.

Wäre der Gerbstoff der Eichenrinden in kaltem Wasser vollständig löslich, und würden die Rinden an Wasser lediglich Gerbstoff und keinerlei Nichtgerbstoffe abgeben, so läge die Sache außerordentlich einfach. Man brauchte dann überhaupt für die Praxis gar keine chemische Gerbstoffbestimmung. Man würde die Rinden einfach mit kaltem Wasser zu behandeln haben, und könnte aus der resultirenden Brühenstärke auf den Gerbstoffgehalt und Werth der Rinden ebenso genau und richtig schließen, wie man aus dem spezifischen Gewicht einer Kochsalz- oder Salpeterlösung den betreffenden Gehalt an

---

*) Bei Eröffnung der Deutschen Gerberschule theilte mir Herr Bernhard Günther aus Aachen gesprächsweise mit, daß er seine Gerbmaterialien stets selbst nach dem angegebenen Prinzip untersuche. Bestimmte Brühenstärken, mit dem englischen Barkometer festgestellt, entsprechen dabei bestimmten Geldwerthen und praktischen Gerbeffekten für Valoneen, Eichenrinden ꝛc. ꝛc. Dieses Gespräch mit Herrn Bernhard Günther veranlaßte mich zu der vorliegenden Untersuchung.

Kochsalz oder Salpeter richtig entnehmen kann. So einfach liegt die Sache bei den Rinden aber nicht. Behandelt man eine Rinde mit Wasser, so gehen außer dem Gerbstoff noch eine größere oder geringere Quantität Nichtgerbstoffe in Lösung. Die Brühenstärke ist aber abhängig von der Gesammtmenge der in Lösung befindlichen Stoffe, d. h. von der Summe des Gerbstoffes und der Nichtgerbstoffe, oder einfacher ausgedrückt, von der Menge des Gesammt-Extraktes, von dem der Gerbstoff nur einen Theil ausmacht. Auf die Menge des in der Lösung befindlichen Gesammt-Extraktes läßt sich durch Feststellung der Brühenstärke immer nahezu richtig schließen, soll diese Zahl uns aber ein annähernd richtiges Bild von dem Werth, d. h. von dem Gerbstoffgehalt der Rinde geben, dann muß, wie leicht einzusehen ist, für alle Rinden, oder doch wenigstens für Rinden gleicher Qualität, das Verhältniß zwischen Gesammt-Extrakt und Gerbstoff ein konstantes sein, oder es darf wenigstens nicht allzu großen Schwankungen unterliegen. So groß wie letztere Schwankungen sind, so groß werden auch die Fehler sein, die man begeht, wenn man aus der Brühenstärke auf den Gerbstoffgehalt und Werth der Rinden schließen will. Die Größe dieser Abweichungen würde durch Untersuchung einer Anzahl Rinden festzustellen sein, und daraus würde dann zu ersehen sein, ob und wie weit das in Rede stehende Prinzip zur Bewerthung der Rinden überhaupt gebraucht werden kann. Des besseren Verständnisses wegen ist hier zunächst noch vorausgesetzt, daß die Rinden mit heißem Wasser behandelt werden, wobei alle überhaupt löslichen Stoffe in die Brühe übergehen und die Rinde vollständig erschöpft wird, eine solche Behandlung mit heißem Wasser würde aber, wenn der Gerber sie zur Untersuchung der Rinden selbst ausführen sollte, doch höchst unpraktisch und unzweckmäßig sein, denn sie setzt das Vorhandensein und die regelrechte Handhabung eines Extraktions-Apparates voraus. Darauf würde sich in der Praxis gewiß kein Gerber einlassen, namentlich, wenn es sich um Untersuchung einer größeren Anzahl von Proben handelt. Es bleibt also nichts anderes übrig, als die Rinde mit kaltem Wasser zu behandeln und zu versuchen, ob es nicht möglich ist, aus der auf diese Art erhaltenen Brühenstärke die Gesammtmenge der überhaupt löslichen Stoffe und die Menge des Gesammt-Gerbstoffes annähernd richtig abzuleiten. Bekanntlich geht bei Extraktion auf kaltem Wege wohl der größte Theil der Nichtgerbstoffe und des Gerbstoffes der Eichenrinden in Lösung, es bleiben aber immer gewisse Mengen Nichtgerbstoffe und Gerbstoff in der ausgelaugten Rinde zurück und lassen sich derselben nur mit heißem Wasser vollständig entziehen. Will man daher die Stärken der auf kaltem Wege erhaltenen Brühe zu Grunde legen, und darnach den Gesammtwerth der Rinden ableiten, so würde weiter zu untersuchen sein, ob für Rinden gleicher Qualität, zwischen dem auf kaltem Wege und auf heißem Wege erhaltenen Gesammt-Extrakt, ein annähernd konstantes Verhältniß stattfindet oder nicht. Ist das Verhältniß dieser beiden Größen annähernd gleich, so werden die Schlüsse aus der Stärke der kalten Brühe entsprechend zuverlässig sein, ist das Verhältniß dagegen ein sehr schwankendes, so müssen diese Schlüsse ebenso unsicher werden und man wird bei denselben

große Fehler machen. Endlich würde auch noch zu untersuchen sein, ob man bei mehrmaliger Behandlung ein und derselben Rinde mit kaltem Wasser wirklich immer dieselben Resultate erhält, — und ob die Differenzen der Brühenstärken, wie sie bei schlechtesten, mittleren und besten Rinden sich ergeben, groß genug sind, um mit zweckmäßigen, für den praktischen Gerber handlichen Instrumenten genau abgelesen werden zu können. Zur Entscheidung dieser letzteren Frage ist es natürlich nothwendig, sich ein Verfahren der Extraktion zu wählen und bei diesem dann für die weitere Untersuchung zu bleiben.

Das Verfahren, das bei allen folgenden Versuchen befolgt wurde, war folgendes. Von einer Eichenrinde oder Eichenlohe wurde ein größeres Muster gezogen im Gewicht von etwa 150 bis 250 Gramm. Dieses Muster wurde dann auf einer Mühle fein gemahlen, und zwar so, daß das Rindenpulver durch ein Blechsieb durchgesiebt werden konnte, dessen runde Löcher einen Durchmesser von $1^1/_2$ Millimeter hatten. Es ist nothwendig, die Rinden immer gut zu zerkleinern und überhaupt nur mit einem gleichmäßigen Zerkleinerungsgrad zu arbeiten. Wollte man in dem einen Falle die Rinden fein gepulvert, in dem anderen Falle grob gemahlen anwenden, so könnte die Extraktion auf kaltem Wege sehr ungleichmäßig werden. Als passende Norm ist deshalb das Sieb mit einer Lochweite von $1^1/_2$ Millimeter Durchmesser gewählt worden. Es ist auch durchaus nothwendig, daß man das zuerst gezogene größere Rindenmuster auf der Mühle vollständig vermahlt, bis der letzte Rest durch das Sieb gegangen ist. Man darf nicht etwa ein größeres Muster mahlen und mit dem Zerkleinern aufhören, wenn man sich soviel abgesiebt hat, daß das erhaltene Pulver für die beabsichtigte Untersuchung genügt. Man würde in letzterem Falle bei Eichenrinden eine Probe erhalten, die zu viel von dem Rindenstaub und zu wenig von den zerkleinerten Fasern enthält, und in Folge dessen, weil der Staub bei Eichenrinden der werthvollere Antheil ist, ein Muster haben, das im Durchschnitt gerbstoffreicher ist als die ganze Rinde selbst.

Nachdem das Rindenmuster richtig und vollständig zerkleinert war, wurde das erhaltene Pulver gut durchgemischt und von demselben dann 100 Gramm abgewogen. Die 100 Gramm Rindenpulver werden ohne Verlust in eine trockene reine Rollflasche von $1^1/_2$ bis 2 Liter Inhalt gebracht, und es wird dann auf das Rindenpulver genau ein Liter destillirtes Wasser gegossen, das eine Temperatur von 15^0 C. hat. Diese Rollflaschen haben Medizinglasform, sind in jeder Apotheke zu kaufen und werden, bei 2 Liter Inhalt, im Durchmesser ungefähr 12 Centimeter sein und von unten bis an den Hals eine Höhe von ungefähr 18 bis 19 Centimetern haben. Die Flaschen müssen Korkstöpsel haben, die so gut schließen, daß beim Umkehren derselben kein Tropfen der Flüssigkeit herausläuft. Statt destillirten Wassers kann auch gewöhnliches weiches Wasser, am besten filtrirtes Regenwasser oder Schneewasser benutzt werden.

Die in der Rollflasche mit 1 Liter Wasser übergossene zerkleinerte Rindenprobe bleibt 24 Stunden stehen und muß während dieser Zeit hin und wieder tüchtig umgeschüttelt werden. Nach Ablauf der 24 Stunden filtrirt man die gesammte Flüssigkeit durch ein Papierfilter von mindestens 30 Centimeter Durchmesser ab und erhält so

die zur Untersuchung dienende Brühe. Filtrirpapier und Glastrichter in der Größe, wie sie zu den Filtern von dem angegebenen Durchmesser passen, bekommt man ebenfalls in jeder Apotheke. Zum Auffangen der abfiltrirenden Brühe benutzt man am besten eine trockene reine Rollflasche von zirka 1 Liter Inhalt. Die ersten Antheile der abfiltrirten Brühe sind gewöhnlich trübe. Man giebt dieselben auf den Rindenbrei zurück und spült auf diese Art zuletzt die Gesammtmenge der Rinden auf das Papierfilter. Bei den hier mitzutheilenden Versuchen wurde die erhaltene kalte Rindenbrühe vor der Untersuchung durch Abkühlen mit kaltem Wasser immer wieder genau auf 15° C. gebracht und dann erst die betreffenden Bestimmungen ausgeführt. Bei praktischen Untersuchungen nach dieser Methode wird man aber am besten thun, in einem Lokal zu arbeiten, dessen Temperatur ungefähr 15° C. beträgt. Geringe Temperaturabweichungen um einige Grad ab und zu, bedingen keine wesentlichen Fehler, größere Temperaturdifferenzen müssen aber möglichst vermieden werden.

Die Brühenstärke wurde hier mit einer genauen Waage zur Bestimmung des spezifischen Gewichts festgestellt, unter Benutzung eines Rumann'schen Glaskörpers und unter genauer Einhaltung der Temperatur von 15° C. Diese Waagen zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes geben allerdings sehr genaue und gute Resultate, sie würden sich aber, weil sie sehr vorsichtig behandelt sein wollen, leicht verdorben werden können und auch ziemlich viel kosten, zur praktischen Arbeit für den Gerber nicht gut eignen. Für letzteren Zweck ist ein Aräometer oder eine Spindel entschieden das passendste Instrument. Unter den Letzteren wird man wieder am zweckmäßigsten die Theilung nach Beaumé-Graden wählen, denn diese Aräometer nach Beaumé sind in der Technik überall eingeführt, sie sind in Folge dessen überall im Handel zu haben und werden sehr genau gearbeitet, in allen möglichen Dimensionen geliefert. Spezifische Gewichte und Beaumé-Grade sind ganz feststehende Begriffe, die nach feststehenden Verhältnissen immer leicht in einander umgerechnet werden können.

Zu dem ersten Versuche diente eine ganz ausgezeichnete Eichenrinde (I) mit nahezu 12 pCt. Gerbstoff Löwenthal oder 15½ pCt. gerbenden Substanzen, die aus dem Tharandter Eichenschälwald herstammte. Ferner eine ganz besonders schlechte ungarische Rinde (II), mit etwa 5 pCt. Gerbstoff Löwenthal oder 7 pCt. gerbenden Substanzen. Von beiden Rinden wurden je zwei Proben à 100 Gramm genau in der angegebenen Weise kalt extrahirt, die Brühenstärke festgestellt und außerdem, durch Eindampfen von je 100 Kubikcentimeter Brühe, die Menge der überhaupt in Lösung befindlichen Stoffe direkt bestimmt. Das Resultat war Folgendes:

		Stärke der Brühe Spezifisches Gewicht	Beaumé-Grade	In Lösung gegangen
I.	a.	1,0070	1,00°	16,10 pCt.
	b.	1,0069	0,98°	16,10 „
II.	a.	1,0034	0,48°	8,12 „
	b.	1,0034	0,48°	8,11 „

Man ersieht hieraus zunächst, daß bei gleichmäßiger Einhaltung des beschriebenen Extraktionsverfahrens, für ein und dieselbe Rinde sehr gut übereinstimmende Resultate erzielt werden. Dieselben Rinden I und II wurden außerdem von Herrn Dr. Hänlein an der deutschen Gerberschule nach dieser Methode untersucht, wobei sich, in guter Uebereinstimmung mit den hier gefundenen Werthen, für die Rinde I eine Brühe von 1,00° B. und für die Rinde II eine Brühe von 0,50° B. ergab. Man braucht also nicht zu befürchten, daß man bei ein und derselben Rinde differente Resultate erhalten kann, und wird nur dafür Sorge zu tragen haben, daß das Rindenpulver innerhalb der 24 Stunden, wo es mit dem Liter Wasser in Berührung ist, häufig genug umgeschüttelt wird.

Die Rinde I ist eine der allerbesten Eichenrinden, wie sie in der Praxis überhaupt nur sehr selten vorkommt. Die Rinde II ist dagegen eine so schlechte Waare, wie sie glücklicher Weise dem Gerber auch nur sehr selten in die Hände kommen wird. Die beste Eichenrinde giebt hier eine Brühe von 1,00° B., und die schlechteste eine Brühe von nahezu 0,50° B. Diese letzteren beiden Werthe können wir daher als das ungefähre Maximum und Minimum der Brühenstärken auffassen, die bei solchen Untersuchungen zu bestimmen sein würden, und es fragt sich nun, giebt es im Handel gute Beaumé-Spindeln, die so genau getheilt sind, daß man zwischen diesen beiden Endwerthen eine hinreichende Anzahl Zwischenwerthe mit Sicherheit ablesen kann. Diese Frage ist entschieden zu bejahen. Man hat im Handel Spindeln, die einen Grad Beaumé in 10 Theile theilen, und bei denen ferner jeder Zehntel-Grad noch in 5 Unterabtheilungen getheilt ist, so daß man also mit einem solchen Instrument bei richtiger Handhabung einen Unterschied von 0,02° B. noch ganz sicher ablesen kann. Zwischen den Endwerthen von 1,00° B. und 0,50° B. würden wir demnach 25 Theilstriche haben, und das dürfte für den vorliegenden Zweck doch wohl übergenug sein. Die Zwischenwerthe von 0,01° B. lassen sich außerdem bei einiger Umsicht noch ganz gut schätzen, so daß man thatsächlich den Grad Beaumé in 100 Theile, oder den halben Grad in 50 Theile zerlegt hat. Wir können also mit einer solchen Spindel zwischen der Brühenstärke, wie sie eine beste Rinde und schlechteste Rinde giebt, für alle dazwischen fallenden Qualitäten 25 Unterschiede der Brühenstärken sicher ablesen und die Hälfte eines solchen Unterschiedes noch annähernd abschätzen.

Da Rinden, die eine Brühenstärke von mehr als 1,00° B. ergeben, nur äußerst selten vorkommen werden, so genügt für den vorliegenden Zweck zur Bewerthung der Eichenrinden eine einzig Spindel, die von 0° bis 1,00° B. geht und dabei in 50 Theile getheilt ist. Die gesammte Länge dieser Spindel beträgt 18 bis 19 Centimeter und die Skala mit den 50 Theilen ist ungefähr 30 Millimeter lang. Der cylindrische Glaskörper ist ungefähr 75 Millimeter lang und hat einen Durchmesser von 28 Millimeter. Die Spindel ist etwas zerbrechlich, man wird sich bei einiger Vorsicht aber sehr bald an die Arbeit mit derselben gewöhnen. Die Benutzung dieser Spindel geschieht am besten in folgender Weise. Man verschafft sich einen Standcylinder aus Glas mit oben abgeschliffenem Rande. Die lichte Weite des Cylinders sei etwa 4 Centimeter und die Höhe so groß,

wie die Länge der Spindel. Der Inhalt wird dann höchstens 250 Kubikcentimeter betragen. Diesen Cylinder stellt man auf einen Speiseteller, gießt die zu prüfende Brühe hinein, bis der Cylinder bis oben voll ist, und die Flüssigkeit über den Rand weg auf den Teller zu fließen beginnt. Beim Eingießen muß man vorsichtig sein, damit sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit möglichst wenig Blasen bilden, und die letzten Blasen entfernt man, indem man den ganz gefüllten Cylinder über den Rand weg mit einem Glasstabe abstreicht. Die vollständige Entfernung der Blasen ist deswegen wichtig, weil selbst die kleinsten Bläschen sich später an die Spindel hängen und die Theilung der Skala nicht genau erkennen lassen. Man taucht nun die Spindel langsam in den Cylinder ein, wobei die verdrängte Brühe über den Rand des Cylinders auf den Teller fließt. Ist die Spindel zur Ruhe gekommen, so bringt man das Auge in die Höhe des Cylinderrandes und geht nun an die Ablesung selbst. Durch Adhäsion zieht sich an der Spindel selbst die Flüssigkeit immer etwas in die Höhe, so daß hier über die Oberfläche der Flüssigkeit ein kleiner Hügel gebildet wird. An der oberen Grenze dieses kleinen Flüssigkeitshügels, die immer scharf zu erkennen ist, macht man dann die Ablesung, wobei demjenigen, der nicht scharf sieht, eine kleine Handlupe gute Dienste leisten wird.

Wie bereits erwähnt, übt man sich auf den Gebrauch der beschriebenen Spindel sehr bald ein und wird dann mit der Genauigkeit der Ablesungen immer sehr zufrieden sein. Es würde sich überhaupt sehr empfehlen, diese genau getheilten Beaumé-Spindeln in der Gerberei allgemein als Brühmesser einzuführen, und von den bisher gebräuchlichen verschiedenen Brühmessern und Barkometern mit ihren willkürlichen Theilungen ganz abzusehen. Damit würde alle Unsicherheit in Bezug auf die Bedeutung der Brühengrade, wie sie von verschiedenen Instrumenten angegeben werden, fortfallen, und man würde auch am Billigsten in den Besitz wirklich genau gearbeiteter Instrumente kommen können. Bei den Angaben der Brühengrade nach den jetzt gebräuchlichen Brühmessern und Barkometern weiß man selten genau, was man hat; giebt man die Brühestärken dagegen nach Beaumé-Graden an, so hat man Größen, die jedem technisch Gebildeten sofort verständlich sind und die ohne Weiteres in spezifisches Gewicht übertragen werden können. Es ist sehr erfreulich, daß man an der Deutschen Gerberschule in diesem Sinne bereits vorgegangen ist. Herr Direktor Courtier benutzt schon seit einiger Zeit in seiner Versuchsgerberei als Brühmesser zwei Spindeln zu 0 bis 1° und 1 bis 2° Beaumé, die jede, wie angegeben, in $^1/_{50}$ getheilt ist. Auf die Handhabung der Instrumente haben sich die Schüler ganz leicht eingeübt, und hat sich Herr Direktor Courtier über diese Spindeln als Brühmesser sehr befriedigt ausgesprochen.

Die bis jetzt beschriebenen Versuche haben uns gezeigt, daß man bei dem angegebenen Verfahren der kalten Extraktion für ein und dieselbe Rinde gut übereinstimmende Resultate erhält, — und ebenso zeigte sich, daß man unter diesen Verhältnissen bei allerbesten Rinden auf Brühenstärken von ungefähr 0,50° B. zu rechnen haben wird. Zwischen diesen beiden vermuthlichen Endwerthen lassen sich, wie

ebenfalls ausführlich erörtert wurde, mit einer genau getheilten Beaumé-Spindel mindestens 25 Zwischenwerthe feststellen, was zur Klassifikation der Eichenrinden vollständig genügend sein muß.

Es fragt sich nun: Ist das Verhältniß zwischen dem auf kaltem Wege erhaltenen Extrakt, der die Brühenstärke bedingt, und dem auf heißem Wege erhaltenen thatsächlichen Gesammtextrakt für Rinden ähnlicher Qualität so annähernd konstant, daß man aus der Brühenstärke mit einiger Sicherheit auf die Menge des wirklichen Gesammtextrakts schließen kann? Und ferner: Ist das Verhältniß zwischen Gesammtextrakt und Gerbstoff für Rinden gleicher Güte gleichmäßig genug, um aus der Brühenstärke und dem Gesammtextrakt den Gerbstoffgehalt, d. h. den Werth der Rinden annähernd ersehen zu können? Um diese Fragen zu beantworten und um zugleich das nöthige Zahlenmaterial zur Aufstellung einer Tabelle zu erhalten, wurden folgende Versuche angestellt, bei welchen die Rinden in vier Gruppen zusammengestellt waren. Die erste Gruppe umfaßte die schlechtesten Rinden, die vierte die besten Rinden, während die zweite und dritte Gruppe dazwischen lagen.

I. Versuche mit schlechten Rinden.

Nr. 1. Ein Mischmuster aus einer größeren Anzahl meist ungarischer und böhmischer Eichenrinden mit Gerbstoffgehalten unter 6 pCt. Löwenthal.

Nr. 2. Eine sehr schlechte ungarische Rinde vom Jahre 1889.

Nr. 3. Ein Mischmuster aus zwei schlechten ungarischen und einer schlechten böhmischen Rinde von 1888 und 1889.

Nr. 4. Eine ungarische Rinde mit ungefähr 6 pCt. Gerbstoff Löwenthal.

Festgestellt wurde die Stärke der kalten Brühe in der angegebenen Art, und zugleich die Gesammtmenge der auf kaltem Wege in Lösung gegangenen Stoffe. Die Brühenstärke wurde meist mit der Waage für spezifisches Gewicht bestimmt, zuweilen auch mit der Spindel, doch sollen in Folgendem nur Beaumé-Grade angegeben werden. Bei den Rinden ist ferner der wirkliche Gesammtextrakt mit dem Koch'schen Extraktionsapparat, und der gesammte Gerbstoffgehalt in gewöhnlicher Weise festgestellt worden. Das Resultat für die erste Gruppe war folgendes:

Nr.	Brühenstärke B°	Extrakt, Prozent: kalt	Extrakt, Prozent: gesammt	Gerbstoffgehalt, Prozent: nach Löwenthal	Gerbstoffgehalt, Prozent: gerbende Substanzen
1	0,50	8,44	14,08	5,97	8,31
2	0,48	8,11	13,03	5,60	7,84
3	0,50	8,05	13,10	5,70	7,97
4	0,52	8,90	14,60	6,40	8,88
Mittel . .	0,50	8,38	13,70	5,92	8,25

Im Durchschnitt beträgt hier der kalte Extrakt 61,17 pCt. des Gesammtextraktes, und kommen dabei Schwankungen von 59,94 bis 62,24 pCt. vor. Die gerbenden Substanzen machen im Durchschnitt

60,22 pCt. des Gesammtextraktes aus, die Schwankungen gehen hier von 59,02 bis 60,84 pCt.

II. **Versuche mit besseren und schlechteren Mittelrinden.**

Nr. 5. Ein Mischmuster aus einer größeren Anzahl meist böhmischer und ungarischer Eichenrinden mit dem durchschnittlichen Gerbstoffgehalt von nahezu 7 pCt. Löwenthal.

Nr. 6. Wie Nr. 5, aber mit dem durchschnittlichen Gerbstoffgehalt von ungefähr $7^1/_2$ pCt. Löwenthal.

Nr. 7. Böhmische Mittelrinde.
Nr. 8. Böhmische Mittelrinde.
Nr. 9. Ungarische sehr gute Mittelrinde.

Die Resultate waren hier folgende:

Nr.	Brühenstärke	Extrakt, Prozent:		Gerbstoffgehalt, Prozent:	
	B°	kalt	gesammt	nach Löwenthal	gerbende Substanzen
5	0,63	10,31	16,40	6,96	9,47
6	0,64	11,06	16,95	7,61	10,31
7	0,61	10,75	16,75	7,83	10,57
8	0,63	11,11	17,15	7,89	10,66
9	0,70	11,12	17,15	8,21	11,05
Mittel . .	0,64	10,87	16,88	7,70	10,41

Im Durchschnitt beträgt der kalte Extrakt hier 64,40 pCt. des Gesammtextraktes, — die Schwankungen gehen dabei von 62,87 bis 65,25 pCt. Die gerbenden Substanzen machen im Mittel 61,67 pCt. des Gesammtextraktes aus, mit Abweichungen von 57,74 bis 65,01 pCt.

III. **Versuche mit guten Eichenrinden.**

Nr. 10. Bayerische Eichenrinde.

Nr. 11. Mischmuster aus zwei ungarischen und einer bayerischen Rinde.

Nr. 12. Mischmuster aus einer größeren Anzahl meist ungarischer und böhmischer Rinden.

Nr. 13. Ungarische Rinde.
Nr. 14. Wie Nr. 12.
Nr. 15. Mischmuster aus drei bayerischen Rinden.
Nr. 16. Ungarische Rinde.
Nr. 17. Oesterreichische Rinde.
Nr. 18. Ungarische Rinde.
Nr. 19. Sächsische Rinde.

Die Ergebnisse sind aus folgenden Zahlen zu ersehen (siehe Seite 268 oben).

Hier beträgt der kalte Extrakt im Durchschnitt 66,93 pCt. des Gesammtextraktes, die Schwankung für die zehn Proben geht dabei von 64,18 bis 71,83 pCt. Die gerbenden Substanzen machen im Mittel 62,96 pCt. des Gesammtextraktes aus, und differirt dieses Verhältniß von 60,67 bis 64,77 pCt.

Nr.	Brühenstärke B°	Extrakt, Prozent: kalt	gesammt	Gerbstoffgehalt, Prozent: nach Löwenthal	gerbende Substanzen
10	0,72	11,81	18,40	8,59	11,50
11	0,73	11,83	18,00	8,11	10,92
12	0,73	12,32	18,85	8,71	11,67
13	0,76	12,74	19,45	9,09	12,15
14	0,77	12,95	19,45	9,42	12,53
15	0,78	12,75	18,50	8,76	11,72
16	0,78	13,54	18,85	9,15	12,21
17	0,80	12,86	19,05	8,82	11,81
18	0,79	12,92	19,30	9,30	12,40
19	0,80	12,79	19,10	9,04	12,08
Mittel . .	0,77	12,65	18,90	8,90	11,90

IV. **Versuche mit allerbesten prima Eichenrinden.**

Nr. 20. Eichenrinde aus dem Tharandter Eichenschälwald.

Nr. 21. Sächsische Eichenrinde aus der Gegend von Siebenlehn.

Nr. 22. Rheinische Eichenrinde, gewachsen an der Kyll bei Mürlenbach i. d. Eifel.

Nr. 23. Rheinische Eichenrinde von Nims bei Reuland i. d. Eifel.

Nr. 24. Rheinische Eichenrinde von Rodershausen bei Neuerberg i. d. Eifel.

Nr.	Brühenstärke B°	Extrakt, Prozent: kalt	gesammt	Gerbstoffgehalt, Prozent: nach Löwenthal	gerbende Substanzen
20	1,00	16,10	25,43	11,76	15,26
21	0,90	14,98	22,45	11,39	14,81
22	0,92	14,32	21,45	10,94	14,30
23	0,91	14,91	22,35	11,76	15,26
24	0,95	15,66	23,50	12,47	16,07
Mittel . .	0,94	15,19	23,04	11,66	15,14

Im Mittel beträgt hier der kalte Extrakt 65,93 pCt. des Gesammtextraktes, die gerbenden Substanzen 65,71 pCt. des Gesammtextraktes. Die Schwankungen gehen im ersten Falle von 63,31 bis 66,73 pCt., — im letzteren Falle von 60,00 bis 68,38 pCt.

Ueberblickt man die mittleren Resultate für die vorstehenden vier Rindengruppen, so ergiebt sich, daß bei guten Rinden im Durchschnitt von der Gesammt-Extraktmenge ein größerer Antheil in die kalte Brühe übergeht, als bei schlechten Rinden. Das zeigen folgende Zahlen, die hier nochmals angeführt sein mögen. Von dem Gesammtextrakt gehen in die kalte Lösung:

Rindengruppe	Im Mittel pCt.	Schwankungen für die Einzelproben pCt.
1	61,17	59,94—62,24
2	64,40	62,87—65,25
3	66,93	60,67—64,77
4	65,93	63,31—66,73

Ebenso ergiebt sich, daß im Durchschnitt bei guten Rinden von der Gesammt-Extraktmenge ein größerer Prozentsatz auf die gerbenden Stoffe kommt, als bei schlechten Rinden. Dieses Durchschnittsresultat ist durch folgende Zahlen ausgedrückt. Die gerbenden Substanzen betragen Prozent des Gesammtextraktes:

Rindengruppe	Im Mittel	Schwankungen für die Einzelproben
1	60,22	59,02—60,84
2	61,67	57,74—65,01
3	62,96	60,67—64,77
4	65,71	60,00—68,38

Aus den Resultaten, wie sie sich als Mittel für die vier Rindengruppen ergaben, läßt sich nun eine Tabelle berechnen, welche, in der Brühenstärke stets um 0,02° B. fortschreitend, für jeden dieser Werthe den zugehörigen wahrscheinlichen Gehalt an kaltem Extrakt, Gesammtextrakt und Gerbstoff angiebt. Nach Aufstellung dieser Tabelle wird sich dann kontrolliren lassen, wie weit die aus den Brühenstärken abgeleiteten Werthe der einzelnen 24 Rinden mit den wirklichen Werthen nach den ermittelten Gerbstoffgehalten zusammenfallen, und daraus ergiebt sich dann das Urtheil über die Brauchbarkeit oder Unbrauchbarkeit des ganzen Verfahrens. Die Berechnung der Tabelle geschieht durch Interpolation zwischen den feststehenden Punkten, wie sie als Mittel der Resultate für die vier untersuchten Rindengruppen gefunden wurden. Für die vier Brühenstärken 0,50°, 0,64°, 0,77° und 0,94° B. sind die zugehörigen Extraktmengen und Gerbstoffgehalte durch die Mittel gegeben, und die Zwischenwerthe, sowie einige unter diesem Minimum und über diesem Maximum liegenden Werthe sind leicht, wie folgt, zu berechnen. Der Brühenstärke 0,50° entspricht z. B. der Gehalt an Gesammtextrakt von 13,70 pCt., der Brühenstärke von 0,64° entspricht der Gehalt von 16,88 pCt. Von 0,50° bis 0,64° hat man, beim Fortschreiten um 0,2°, aufeinander folgend sieben Werthe. Es muß also die Differenz von 16,88 und 13,70, d. h. die Zahl 3,18 durch 7 getheilt werden, wobei man 0,4542 erhält, und diese letztere Größe ist so oft zu 13,70 hinzuzuzählen, als die Brühenstärke um 0,02° zunimmt. Ebenso kann man von 0,50° abwärts rechnen, indem man für jede Verminderung der Brühenstärke von 0,02° von 13,70 die Zahl 0,4542 abzieht. Ganz ähnlich werden die Zwischenwerthe für den kalten Extraktstoff und die Gerbstoffgehalte, sowohl zwischen diesen beiden Punkten, wie zwischen den übrigen feststehenden Punkten ausgerechnet. Man erhält dann die folgende Tabelle, in welcher 0,40° B. als unterste Grenze und 1,00° B. als oberste Grenze angenommen ist, indem kleinere und größere Brühenstärken nur sehr selten vorkommen dürften.

Für jede der 24 untersuchten Rindenproben ist im Vorhergehenden die Brühenstärke mit den wirklich ermittelten Extraktmengen und Gerbstoffgehalten angegeben. Lesen wir nun für dieselbe Brühenstärke aus der vorstehenden Tabelle die entsprechenden Extraktgehalte und Gerbstoffmengen ab, und vergleichen wir die ersteren Zahlen mit den letzteren, so ergiebt sich, wie weit die Tabelle uns bei Benutzung dieses Verfahrens im Einzelnen zu hohe oder zu niedrige Werthe

Tabelle zur Verwerthung der Eichenrinden.

(Hundert Gramm feingepulverte Rinde 24 Stunden mit 1 Liter Wasser behandelt und die Brühenstärke festgestellt.)

Brühenstärke in Beaumé-Graden	Wahrscheinlicher Extraktgehalt in Prozenten: in kaltem Wasser löslicher Theil	Wahrscheinlicher Extraktgehalt in Prozenten: Gesammtextrakt	Wahrscheinlicher Gerbstoffgehalt in Prozenten: nach Löwenthal	Wahrscheinlicher Gerbstoffgehalt in Prozenten: gerbende Substanzen
0,40	6,60	11,43	4,59	6,62
0,42	6,96	11,88	4,85	6,94
0,44	7,31	12,43	5,11	7,26
0,46	7,67	12,79	5,37	7,58
0,48	8,03	13,25	5,64	7,90
0,50	8,38	13,70	5,89	8,22
0,52	8,74	14,15	6,15	8,54
0,54	9,09	14,61	6,41	8,86
0,56	9,45	15,06	6,68	9,18
0,58	9,80	15,52	6,94	9,50
0,60	10,16	15,97	7,20	9,82
0,62	10,51	16,43	7,47	10,14
0,64	10,87	16,88	7,73	10,46
0,66	11,14	17,19	7,90	10,68
0,68	11,42	17,50	8,08	10,90
0,70	11,69	17,81	8,26	11,12
0,72	11,97	18,12	8,44	11,34
0,74	12,24	18,43	8,62	11,56
0,76	12,51	18,74	8,79	11,78
0,78	12,78	19,05	8,97	12,00
0,80	13,08	19,55	9,31	12,40
0,82	13,38	20,05	9,66	12,80
0,84	13,68	20,55	10,00	13,20
0,86	13,99	21,04	10,34	13,60
0,88	14,29	21,54	10,68	14,01
0,90	14,59	22,04	11,03	14,41
0,92	14,89	22,54	11,37	14,81
0,94	15,19	23,04	11,71	15,21
0,96	15,49	23,54	12,05	15,61
0,98	15,79	24,04	12,39	16,01
1,00	16,09	24,54	12,74	16,41

angeben wird. Die betreffenden Differenzen lassen also erkennen, bis zu welchem Grade man von der Wahrheit abweichen wird, wenn diese einfache Methode der Bewerthung der Eichenrinden praktisch wirklich gebraucht werden soll. Für den kalten Extrakt, den Gesammtextrakt und die Gerbstoffgehalte nach Löwenthal erhalten wir bei dieser Prüfung des Verfahrens folgende Abweichungen (siehe Seite 271).

Die durchnittliche Abweichung beträgt beim Gesammtextrakt + 0,48 oder — 0,43 pCt., — beim Gerbstoff Löwenthal + 0,35 oder 0,32 pCt. Als größte Abweichung können wir für beide

Nach der Tabelle zu viel (+) oder zu wenig (—) abgelesen gegen die wirklichen Werthe an:

Nr.	Kaltem Extrakt pCt.	Gesammtextrakt pCt.	Gerbstoff Löwenthal pCt.
1	— 0,06	0,38	— 0,08
2	0,08	+ 0,22	+ 0,04
3	+ 0,33	+ 0,60	+ 0,19
4	0,16	— 0,45	— 0,25
5	+ 0,38	+ 0,26	+ 0,64
6	— 0,19	— 0,07	+ 0,12
7	— 0,41	— 0,55	— 0,49
8	— 0,42	— 0,49	— 0,29
9	+ 0,57	+ 0,66	+ 0,05
10	+ 0,16	— 0,28	— 0,15
11	+ 0,28	+ 0,28	+ 0,42
12	— 0,21	— 0,57	— 0,18
13	— 0,23	— 0,71	— 0,30
14	— 0,30	— 0,55	0,54
15	+ 0,03	+ 0,55	— 0,21
16	— 0,76	+ 0,20	— 0,18
17	+ 0,22	+ 0,50	+ 0,49
18	+ 0,01	0,00	— 0,16
19	+ 0,29	+ 0,45	+ 0,27
20	— 0,01	— 0,89	+ 0,98
21	— 0,39	— 0,41	— 0,36
22	+ 0,57	+ 1,09	+ 0,43
23	— 0,17	— 0,06	— 0,56
24	— 0,32	— 0,21	— 0,59

Werthe 1 pCt. nach diesen Zahlen annehmen. Hieraus ist ersichtlich, daß die vorgeschlagene einfache Methode der Bewerthung von Eichenrinden für den Praktiker sehr gut brauchbar ist. Wenn man auf einem so einfachen Wege im Stande ist, den Werth der Rinden bis auf 1 pCt. Gesammtextrakt oder Gerbstoff genau zu taxiren, so ist das immer ein sehr großer Fortschritt gegen die jetzt üblichen Methoden der Bewerthung nach dem Augenschein, nach der Kauprobe u. dergl. mehr, wobei man den allergrößten Irrthümern ausgesetzt ist. Es thut auch gar nichts zur Sache, wenn der Fehler, den man bei dieser Spindelprobe macht, ausnahmsweise noch größer werden sollte als 1 pCt., in der Regel wird er, wenn genau nach der Vorschrift verfahren wird, hinter dieser Größe zurückbleiben und dieselbe auch wohl nur selten erreichen. Die chemische Analyse kann durch diese Art der Bewerthung, wie ausdrücklich bemerkt sein soll, nicht ersetzt werden, das ganze Verfahren darf nur als annähernde Taxation aufgefaßt werden. Weil diese Abschätzung sich aber wenigstens auf eine bestimmte Größe, d. h. die Brühenstärke stützt, so ist sie unendlich viel besser, als die jetzt übliche Bewerthung nach dem Augenschein, die an sich schon ziemlich unsicher ist und außerdem in der Praxis noch hinfälliger wird, weil es den meisten Gerbern an der hierzu nöthigen Erfahrung und Uebung im richtigen Beurtheilen der Rinden ganz fehlt.

Die aus der Tabelle zu entnehmenden wahrscheinlichen Extrakt- und Gerbstoffgehalte beziehen sich, wenn man nach dem beschriebenen Verfahren arbeitet, immer auf denjenigen Wassergehalt, den das feingemahlene untersuchte Rindenpulver hat, und nicht auf den Wassergehalt, den die Rinde selbst enthält. In der Regel wird das Rindenpulver um einige Prozent Wasser weniger enthalten, als die Lohe oder Rinde, aus welcher es hervorgegangen. Man muß daher dafür sorgen, daß das Rindenpulver nicht ohne Grund noch weiter vor der Untersuchung auftrocknet, wie z. B. durch Liegen in einer geheizten Stube, in der Nähe des Ofens ꝛc. Ist das Rindenpulver hergestellt und kann man es nicht gleich untersuchen, so legt man es einstweilen am besten in einen ungeheizten Raum, wo die Außenluft freien Zutritt hat. Diese Differenz, die durch verschiedene Wassergehalte bedingt ist, kommt übrigens für den vorliegenden Zweck, wo es sich ja nur um Schätzungen und Annäherungen handelt, nicht allzu sehr in Betracht. Man wird in Folge der meist größeren Trockenheit der untersuchten Rindenpulver den Gerbstoffgehalt aus der Tabelle im Durchschnitt um etwa 0,2 bis 0,5 pCt. zu hoch entnehmen, je nachdem man es mit schlechten oder besseren Rinden zu thun hat.

Nach den im Tharandter Laboratorium ausgeführten zahlreichen Untersuchungen kann für die Verhältnisse des Königreiches Sachsen angenommen werden, daß eine Eichenmittellohe des Handels bei 13 pCt. Wasser an Gesammtextrakt 17,30 pCt. enthält, und daß der Gerbstoff Löwenthal 7,45 pCt. und die gerbenden Substanzen 10,10 pCt. betragen. Die Kosten für eine solche Mittellohe stellen sich inkl. Fracht, Mahlung und sämmtlichen Spesen, nach denselben Untersuchungen, franko Gerberei auf 6,51 Mk. für den Centner à 50 Kilo. Es würde demnach zu rechnen sein im Durchschnitt auf das Prozent:

Gesammtextrakt	0,376 Mk.
Gerbende Substanzen . .	0,645 „
Gerbstoff Löwenthal . .	0,873 „

Mit Hülfe dieser Zahlen kann für die zu taxirenden Eichenrinden nach den aus der Tabelle entnommenen wahrscheinlichen Werthen der Geldwerth ausgerechnet werden. Es handelt sich hierbei aber um den Geldwerth nach dem Gehalte der Rinden, und man wird bei dieser Rechnung bei sehr schlechten Lohen auf Zahlen kommen, die kleiner sind als die Kalkulationen nach den Handelspreisen, namentlich wird man aber bei guten und besten Rinden Zahlen finden, die zum Theil viel höher sind, als die überhaupt auf dem Markte vorkommenden Handelspreise. Das liegt einfach daran, daß die Rinden auf dem Markte nicht nach ihrem wirklichen Werthe bezahlt werden, die schlechten Rinden sind im Allgemeinen zu theuer, die guten dagegen verhältnißmäßig zu billig. Der denkende Gerber wir demnach bei Eichenrinden immer darnach streben müssen, nur Primawaare zu kaufen, und sich nicht daran stoßen, daß der absolute Preis hier etwas höher ist. Der wesentlich höhere Gerbstoffgehalt lohnt diesen höheren Marktpreis mehr als genug.

Im Allgemeinen wird man annehmen können, daß Eichenrinden, die nach dieser Methode der Bewerthung Brühenstärken um 0,62° B. herum ergeben, als Mittelrinden anzusprechen sind. Brühenstärken

unter 0,52⁰ deuten schon auf sehr schlechte Rinden, während Brühenstärken von 0,80⁰ B. und mehr den besten im Handel überhaupt vorkommenden Rinden entsprechen werden.

Die mitgetheilte Tabelle könnte natürlich durch Untersuchung einer weiteren größeren Anzahl von Rinden noch mehr vervollkommnet und noch besser begründet werden. Hier wäre aber, wie mir scheinen will, „das Beste des Guten Feind", — denn vollständig mit der Analyse übereinstimmende Werthe lassen sich nach diesem Prinzip ja überhaupt niemals finden. Der Praktiker möge die Tabelle daher vorläufig benutzen in der Form, wie sie hier aufgestellt wurde. Sie wird sich gewiß als ganz brauchbar erweisen, und es soll dann weiter versucht werden, diese Methode der Bewerthung auch auf andere Gerbmaterialien auszudehnen.

Zum Schluß möge noch die Untersuchung dreier Rinden angeführt sein, welche uns zeigt, wie gut in den meisten Fällen die hier empfohlene einfache Spindelprobe mit der chemischen Bestimmung übereinstimmt. Die Nr. 1 war eine ungarische Eichenrinde, Nr. 2 und Nr. 3 sind rheinische Eichenrinden. Die Spindelprobe ergab für Nr. 1: 0,46⁰ B. Brühenstärke, für Nr. 2: 0,71⁰ und für Nr. 3: 0,91⁰. Demnach ergiebt sich folgender Vergleich mit der chemischen Analyse:

	Gesammtextrakt:		Gerbstoff Löwenthal:	
	Spindelprobe pCt.	Analyse pCt.	Spindelprobe pCt.	Analyse pCt.
Nr. 1 . . .	12,79	12,60	5,37	5,40
„ 2 . . .	17,97	17,90	8,35	8,34
„ 3 . . .	22,29	22,00	11,20	11,38

Die ungarische Rinde Nr. 1 war der Gerberschule nach dem Augenschein als gute Mittelrinde bewerthet worden, die Spindelprobe hat dagegen dort 0,50⁰ B. Brühenstärke ergeben. Auch letzteres Resultat, das nach der Tabelle 13,80 pCt. Gesammtextrakt und 5,89 pCt. Gerbstoff Löwenthal ergiebt, genügt vollständig, um die Rinde in Uebereinstimmung mit der chemischen Analyse als „sehr schlecht" erkennen zu lassen.

Anmerkung. Eine kurze und übersichtliche Beschreibung dieser Untersuchungsmethode für Eichenrinde, Fichtenrinde, Valonea, Myrobalanen, Mimosenrinde, Dividivi, Algarobilla und Sumach ist im Selbstverlag des Verfassers erschienen nnter dem Titel: „Einfache Methode zur Bewerthung der Gerbmaterialien". Zu beziehen von Frau verw. Prof. von Schroeder in Tharandt, oder von der Expedition der „Deutschen Gerber-Zeitung", Berlin W., Lützowstraße 6. Preis 2,— Mk.

Ueber den Werth der Fichtenrinde als Gerbmaterial.*)

Die Eichenrinde ist bekanntlich dasjenige Gerbmaterial, welches der Gerber in größter Menge und am häufigsten bei uns zur Herstellung von Leder benutzt, und mit Eichenrinde sind von je her bis auf den heutigen Tag die besten und geschätztesten Lederqualitäten erzeugt worden. Gute Eichenrinde ist ein auf dem Markte stets gesuchter Artikel, und wenn der Gerberei jederzeit hinreichende Mengen Eichenrinden zur Verfügung gestanden hätten, so würde sie wohl kaum Veranlassung gehabt haben, sich nach einem Ersatz für dieses erste und beste Gerbmaterial umzusehen.

In manchen Gegenden unseres Vaterlandes ist der Eichenschälwald allerdings ganz zu Hause und erfreut sich hier einer hohen Pflege und Beachtung von Seiten der Forstwirthschaft. Das gilt namentlich für den Rhein, — die Qualität der rheinischen Eichenlohen ist ja bekanntlich eine vorzügliche, und ebenso bekannt und berühmt ist die reine Eichengerbung der dortigen Gegenden. In anderen Theilen Deutschlands ist der Eichenschälwald aber viel weniger eingebürgert, und in manchen Ländern, wie z. B. bei uns im Königreich Sachsen, nur in ganz untergeordneter Ausdehnung anzutreffen. Im Großen und Ganzen ist die Produktion von Eichenrinde in Deutschland, gegenüber dem Bedarf der Gerberei, leider eine ganz unzureichende. Die Eichenrinde steht daher verhältnißmäßig hoch im Preise, und die Gerberei ist unbedingt auf den Import aus dem Auslande angewiesen. Wie groß thatsächlich der Bedarf an Eichenrinde bei uns ist und wie weit die Produktion unserer Eichenschälwaldungen dagegen zurückbleibt, läßt sich für ganz Deutschland genau nicht angeben, obgleich man diese Größen mehrfach zu schätzen versucht hat. Thatsache ist jedenfalls, daß bei uns jährlich an Rinden und Lohen Mengen importirt werden, deren Geldwerth nach den statistischen Unterlagen zu etwa 8 Millionen Mark angegeben werden kann, — und dieser Import betrifft in erster Linie die Zufuhr von Eichenrinden aus Oesterreich-Ungarn, Frankreich, Belgien und den Niederlanden.

Der Mangel an Eichenrinden und der hohe Preis der Eichenrinden sind die erste Veranlassung gewesen, warum die Gerberei ge-

*) Vortrag gehalten auf der XVIII. Versammlung deutscher Forstmänner zu Dresden, den 29. August 1889. — Nach einem vom Verfasser selbst der Redaktion zur Disposition gestellten authentischen Manuskript.

zwungen war, sich nach anderen, billigeren Gerbmaterialien umzusehen, welche für die Eichenrinden einen theilweisen Ersatz bieten. Hierauf ist namentlich der steigende Verbrauch von Fichtenrinde und der Import überseeischer Gerbmaterialien zurückzuführen. Die Benutzung der Fichtenrinde als Gerbmaterial hat sich natürlich aus naheliegenden Gründen zuerst in denjenigen Gegenden eingebürgert, wo die Eichenrinde in zu geringer Menge vorhanden war oder ganz fehlte. Je mehr man aber die Vorzüge der Fichtenrindengerbung kennen lernte, und je mehr man sich namentlich davon überzeugte, wie vortheilhaft es ist, die billigere Fichtenrinde in Mischung mit der Eichenrinde zu benutzen, um so mehr vermehrte sich der Verbrauch an Fichtenrinde auch in solchen Gerbereien, die ihrer Lage nach ursprünglich nicht so sehr auf dieselbe angewiesen waren. Gegenwärtig wird die Fichtenrinde in vielen Theilen Deutschlands in großen Quantitäten verwendet, und wenn sie auch in anderen Gegenden weniger gebraucht wird, ja in manchen deutschen Ländern den Gerbereien zur Zeit überhaupt so gut wie gar nicht bekannt ist, so muß sie doch immerhin jetzt als dasjenige Gerbmaterial bezeichnet werden, welches nächst der Eichenrinde in der gerberischen Praxis die wichtigste Rolle spielt. Zu denjenigen Ländern, wo die Fichtenrinde in größter Quantität gebraucht wird, gehört in erster Linie das Königreich Sachsen. Im Königreich Sachsen sind gegen 400, allerdings meist kleinere Gerbereien vorhanden, und diese konsumiren pro Jahr neben 134000 Ctr. Eichenrinde gegen 260000 Ctr. Fichtenrinde. Es ist der Verbrauch an Fichtenrinde hier also nahezu doppelt so groß wie der Verbrauch an Eichenrinde. Viel gebraucht wird die Fichtenrinde auch in Thüringen, in der Provinz Sachsen, Preußen, Posen, Pommern und Brandenburg. Geringer, aber immerhin nicht ganz unbedeutend ist der Konsum in Schlesien, Hannover, Württemberg und einigen Theilen von Bayern. Sehr wenig Fichtenrinde gebrauchen die Gerbereien in Schleswig-Holstein, Oldenburg, Westfalen und Baden, während sie in der Rheinprovinz, Elsaß-Lothringen, Nassau, Hessen und der Rheinpfalz noch so gut wie garnicht zur Anwendung kommt.

Gerade in neuester Zeit ist der Werth der Fichtenrinde als Gerbmaterial wiederholt betont und hervorgehoben worden, die Gerberei beginnt auch in weiteren Kreisen die Fichtenrinde mehr als bisher zu beachten, und es ist mit Sicherheit vorauszusehen, daß die Nachfrage nach guter Fichtenrinde in Zukunft nicht zurückgehen, sondern mehr und mehr steigen wird.

Obgleich wir nun in Deutschland sehr ausgedehnte Fichtenwaldungen besitzen, und obgleich die Fichtenrindennutzung in manchen Gegenden, wie z. B. in Sachsen, Thüringen, Schlesien und Bayern, eine ziemlich umfängliche ist, so kann man doch nicht behaupten, daß wir auf dem Markte einen Ueberfluß an Fichtenrinde haben. Es macht sich im Gegentheil zu Zeiten der Mangel an Fichtenrinden schon jetzt recht oft bemerkbar, und das um so mehr, wenn es sich um Erlangung größerer Quantitäten wirklich guter gehaltreicher Rinden handelt. Als Beweis für diese Thatsache will ich nur anführen, daß man in den letzten Jahren sogar angefangen hat, Fichtenrinde zu uns aus dem Auslande zu importiren, und daß diese ausländische Rinde trotz des Einfuhrzolles sich auf dem Markte behauptet

und mit Erfolg gegen unsere einheimische Rinde konkurrirt. Bedeutend scheint dieser Import vorläufig allerdings noch nicht zu sein, — indessen sind doch in den letzten Jahren von den hiesigen Gerbereien wiederholt größere und kleinere Fichtenrindenposten angekauft worden, die aus Böhmen, Ungarn, Kärnten und Steiermark herstammten. Auf Grund meines vielfachen Verkehrs mit den hiesigen Gerbern und auf Grund der seit längerer Zeit im Tharandter Laboratorium für die hiesigen Gerbereien durchgeführten Gerbmaterial-Untersuchungen, kann ich auch konstatiren, daß diese österreichischen Fichtenlohen sich für unsere Gerbereien nicht theurer stellten als die hiesigen sächsischen und aus den angrenzenden deutschen Ländern zu uns eingeführten Fichtenrinden. Ebenso ist es mir auch bekannt, daß von Seiten größerer Händler bereits daran gedacht worden ist, Verbindungen anzuknüpfen, um den Import von Fichtenlohen aus Schweden, Norwegen und Rußland anzubahnen.

Angesichts der großen Werthe, die in Fichtenrinden jedes Jahr bei uns in Deutschland ungenutzt verloren gehen, ist dieser Mangel an einheimischem Gerbmaterial sehr zu beklagen, — gerade so, wie es auch außerordentlich zu bedauern ist, daß große Geldsummen jährlich für Eichenrinden in's Ausland gehen, während wir doch in vielen Gegenden Deutschlands, wo heute kein Schälwald vorhanden ist, beste Eichenlohe produziren könnten. Wiederholt sind von verschiedenen Gerberinnungen und Gerberverbänden Petitionen an die Staatsregierungen gerichtet worden und ist in denselben in erster Linie um Vermehrung der einheimischen Eichenrindenproduktion gebeten worden; neuerdings ist auch schon mehrfach der Mangel an guten Fichtenrinden hervorgehoben und um eine umfänglichere Fichtenrindennutzung von den Gerbern petitionirt worden.

Es liegt keineswegs in meiner Absicht, mich diesen oft ausgesprochenen Klagen der Gerber hier anzuschließen oder gar für die Wünsche und Bestrebungen der Gerber in dieser Versammlung ohne Weiteres eine Lanze zu brechen. Ebenso wenig würde es mir als Chemiker zukommen, forstwirthschaftliche Betrachtungen darüber anzustellen, durch welche Mittel und Wege eine vermehrte Gerbmaterialproduktion anzubahnen und zu erreichen sein würde. Da ich mich aber schon seit einer längeren Reihe von Jahren sehr eingehend mit Gerbmaterialuntersuchungen, mit den Zuständen des Gerbstoffmarktes und mit der Gerberei überhaupt beschäftigt habe, so möchte ich hier meine Ansicht im Allgemeinen nur dahin aussprechen, daß ich es wohl für richtig halten würde, wenn die Forstwirthschaft der Frage nach der Möglichkeit einer größeren Gerbmaterialproduktion und namentlich einer umfassenderen Fichtenrindennutzung überhaupt näher träte, als das bisher geschehen ist. Zur richtigen Beurtheilung dieser Frage möchte ich hier nur einen gerberisch-technischen Beitrag liefern und klar zu legen suchen, welche Stellung unsere einheimischen Rinden unter den Gerbmaterialien jetzt einnehmen und welche Zukunft ihnen als solchen vorbehalten bleibt. Zur Unterstützung dieses Zweckes ist im Laboratorium zu Tharandt eine ziemlich umfassende Ausstellung aller derjenigen Gerbmaterialien veranstaltet worden, welche in der Praxis thatsächlich eine Rolle spielen. Ich bin dabei bemüht gewesen, jedes Gerbmaterial möglichst richtig nach seinem wirklichen praktischen

Werth zu charakterisiren und habe zu letzterem Zwecke auch eine ganze Anzahl interessanter Lederproben ausgelegt.

Der Grund, warum die Forstwirthschaft sich gegenüber den Wünschen und Petitionen der Gerber im Allgemeinen meist nur abwartend, oft auch direkt abwehrend verhält, liegt, wenn man es kurz sagen soll, wohl nicht zum geringen Theil darin, daß man zu den Gerbern und zu den Verhältnissen in der Gerberei einfach kein Vertrauen hat. Ich will hier ganz absehen von den Unannehmlichkeiten und Schwierigkeiten, die dem Forstmann namentlich beim Rindenverkauf oft durch den Verkehr mit den Gerbern erwachsen. Das sind Uebelstände, die zu heben sind. Sie werden schwinden durch Veränderungen im Verkaufsmodus, sie werden aber namentlich auch dann geringer werden, wenn der durchschnittliche technische Bildungsgrad des Gerbereigewerbes ein höherer wird, als das jetzt der Fall ist. Um Letzteres zu erreichen, ist bereits sehr viel geschehen. Wir haben jetzt eine ganze Anzahl Gerbereiversuchsstationen, und namentlich haben wir seit dem Frühjahr dieses Jahres in Freiberg eine sehr gut besuchte Gerberschule, die auch für die Zukunft besten Fortgang verspricht. Es kann gar keinem Zweifel unterliegen, daß wir schon im Laufe einiger Jahre einen ganz anderen Gerberstand haben werden, der allen technischen Fragen ein viel größeres Verständniß und eine viel richtigere Beurtheilung entgegen bringen wird.

Viel wichtiger ist für uns vom forstlichen Standpunkte aus aber die Frage: „Ist unseren Gerbrinden die Zukunft in der Gerberei überhaupt gesichert oder ist das nicht der Fall?" Diese Frage wird häufig nicht richtig beantwortet oder man behandelt dieselbe in einer Weise, die allerlei Bedenken und Befürchtungen Raum giebt, die den thatsächlichen praktischen Verhältnissen nicht entsprechen. Man weist auf die Bemühungen der Chemiker hin, man hebt die sogenannte Mineralgerbung hervor, man macht auf die angeblich sehr große Anzahl billiger überseeischer Gerbmaterialien aufmerksam, die schon jetzt in die Praxis Eingang gefunden haben, und daraus ergiebt sich dann die Anschauung, als sei die Benutzung unserer einheimischen Gerbrinden im Rückgange begriffen, als seien die Tage unserer Gerberlohen, der Eichen- und Fichtenlohen, für die Zukunft überhaupt gezählt.

Was zunächst die Mineralgerbung, d. h. die Herstellung von Leder mit Hilfe von Eisensalzen und Chromsalzen anbetrifft, so kann man darüber sehr kurz weggehen. Auf diesem Wege sind noch niemals auch nur einigermaßen brauchbare Leder hergestellt worden, und hat diese Methode niemals irgend eine praktische Bedeutung gehabt. Die Eisenleder werden durch Wasser allmälig entgerbt, sie verwandeln sich dadurch wieder in rohe Haut, zerfasern und zeigen daher gar keine Widerstandsfähigkeit, — ein Uebelstand, dem man durch Benutzung großer Fettmengen nur sehr unvollkommen begegnen kann. Die Oberleder in Chromgerbung haben keinen Zug, sie nehmen kein Wasser an, lassen sich nicht walken und man kann daher keine Stiefel daraus machen. Die Treibriemen sind, frisch gegerbt, nicht schlecht, sie werden aber bald brüchig und damit ganz unbrauchbar. Die Mineralgerbung machte namentlich in den Jahren 1877 und 1878 viel von sich reden; nachdem aber einige größere Fabriken, wie

z. B. in Petersburg, in der Nähe von London und die bekannte Chromgerberei in Frankfurt a. M. mit großen Kapitalverlusten eingegangen sind, ist dieser Artikel vom Markte überhaupt verschwunden. Keinem vernünftigen Gerber wird es gegenwärtig einfallen, sein theures Rohmaterial, die thierische Haut, durch Behandlung mit Eisen- und Chromsalzen zu verwüsten, — und Käufer für solche zweifelhafte Produkte finden sich auch nicht. Noch weniger Bedeutung haben die Versuche einiger Chemiker erlangt, aus Torf, aus Steinkohlen u. s. w. gerbstoffähnliche Körper darzustellen und praktisch zu verwenden. Hier ist es meist kaum bis zu wirklichen größeren Versuchen gekommen und die Praxis ist davon ganz unberührt geblieben.

In der gerberischen Praxis stehen wir gegenwärtig unbedingt auf dem Standpunkte, daß wir sagen müssen: Gute lohgare Leder können nur mit Pflanzengerbstoffen hergestellt werden, und werden dieselben voraussichtlich auch niemals auf anderem Wege zu erzeugen sein.

Bei der Frage nach der Zukunft unserer Gerbrinden haben wir daher nur mit den importirten ausländischen, meist überseeischen Gerbmaterialien zu rechnen. Diese haben sich im Laufe der Zeit mehr und mehr eingebürgert, die Praxis hat sie jetzt vollständig acceptirt, und es würde für uns daher nur zu entscheiden sein, wie weit dieselben als wirkliche gefährliche Konkurrenten unserer Eichen- und Fichtenrinden gelten können.

Einem ziemlich weit verbreiteten Irrthum muß indessen hier zunächst noch begegnet werden. Schlägt man die Lehrbücher auf, so findet man meist eine sehr große Anzahl solcher fremder Gerbmaterialien aufgeführt, die alle mehr oder weniger in der Gerberei gebraucht werden sollen. Die Praxis giebt auf diese Frage eine ganz andere Antwort, — denn man findet, wenn man in der Praxis nachsieht, sofort, daß die Anzahl derjenigen Gerbmaterialien, die neben unseren Rinden wirklich eingebürgert sind und die thatsächlich eine Rolle spielen, eine ganz verschwindend kleine ist. Es sind kaum 10 solcher fremder Gerbmaterialien, deren Namen angeführt zu werden verdient, wenn es sich darum handelt, dasjenige zu nennen, was praktisch für unsere Verhältnisse in Deutschland wirklich wichtig ist. Ehe ich indessen auf diese Gerbmaterialien hier kurz eingehe, gestatten Sie mir eine Vorbemerkung, die es uns ersparen wird, später all zu sehr in die Details hineinzukommen.

Der Gerbprozeß besteht nicht lediglich darin, daß der Gerbstoff von der Haut aufgenommen wird. Man könnte deswegen auch nicht mit reinem Gerbstoff Leder herstellen, und der technische Werth eines Gerbmaterials richtet sich nicht ausschließlich und allein nach seinem Gerbstoffgehalte. Neben dem Gerbstoff finden sich in jedem Gerbmaterial eine ganze Reihe anderer Stoffe, die ebenfalls in Wasser löslich sind, die mit dem Gerbstoff in die Brühen übergehen, und die man im Allgemeinen unter der Bezeichnung der Nichtgerbstoffe zusammenfaßt. Die Nichtgerbstoffe bedingen in hohem Grade die Eigenthümlichkeit und spezielle Brauchbarkeit eines Gerbmateriales. Besonders hervorzuheben sind hier die löslichen Kohlehydrate, speziell der Zucker oder die zuckerartigen Stoffe, die man auch wohl als säurebildende Stoffe bezeichnet. Aus diesen Kohlehydraten oder säure-

bildenden Stoffen entstehen in den Gerbbrühen die Säuren, deren Anwesenheit für den Gerbprozeß nothwendig ist, weil die Haut dadurch geschwellt, in der Faser gehoben, und für die Aufnahme des Gerbstoffs vorbereitet wird. Von dem richtigen Zusammenwirken der Säure und des Gerbstoffes hängt die Güte des erzeugten Produktes sehr wesentlich ab, und bei der Herstellung der verschiedenen Ledersorten spielt der Grad der Schwellung und die Größe der Säure-Entwickelung eine sehr wichtige Rolle. Am stärksten muß die Schwellung und Säurebildung sein bei den schweren, starren Unterledern oder Sohlledern, von denen man in erster Linie Festigkeit und Widerstandsfähigkeit verlangt. Am geringsten soll die Säure-Entwickelung sein, wenn Oberleder hergestellt werden, bei denen es namentlich auf Weichheit und Geschmeidigkeit ankommt. Die übrigen Ledersorten wie z. B. Maschinenriemenleder, Geschirrleder u. s. w., stehen zwischen den beiden genannten Gegensätzen mehr oder weniger in der Mitte. Bei einem Gerbmaterial, das im Verhältniß zum Gerbstoffgehalte eine genügende Menge säurebildender Stoffe enthält, läßt sich die Größe der Säurebildung, durch Anregung oder Hemmung der Gährung, bis zu einem gewissen Grade reguliren. Ein Gerbmaterial dagegen, das gar keine, oder zu geringe Mengen säurebildender Stoffe enthält, wird meist schon aus diesem Grunde allein, für sich, ohne Zusatz anderer Gerbmaterialien, garnicht zu gebrauchen sein.

Der Gerber will aber nicht nur Leder guter Qualität erzeugen, — das Leder muß zugleich eine Farbe haben, wie sie der Markt verlangt. Diese marktfähige Farbe, die zum Theil ja wohl Vorurtheil sein mag, spielt in der Praxis eine hochwichtige Rolle, und ist natürlich ein Faktor, mit dem der Praktiker sehr stark zu rechnen hat. Manche Gerbmaterialien sind für sich allein schon deswegen nicht zu gebrauchen, weil sie Leder ergeben, die derart gefärbt sind, daß sie Niemand kauft.

Ein gutes Gerbmaterial muß demnach, wie aus diesen kurzen Andeutungen hervorgeht, nicht nur eine hinreichende Menge Gerbstoff haben, die Qualität des Gerbstoffes muß auch zugleich eine gute sein, es muß weiter eine hinreichende Menge zuckerartiger, säurebildender Stoffe vorhanden sein, und es muß endlich mit diesem Gerbmaterial ein Produkt von guter marktfähiger Farbe zu erhalten sein.

Betrachtet man nun alle Gerbmaterialien, die in der Praxis eingebürgert sind, so muß man unbedingt sagen: Sämmtlichen Anforderungen die man nach unseren Marktverhältnissen an ein gutes, vollständiges Gerbmaterial stellen muß, genügen unter den jetzt bekannten Gerbmaterialen für uns allein die Lohgerbmaterialien, d. h. die Eichenrinde und Fichtenrinde. Unsere einheimischen Rinden sind daher Universal-Gerbmaterialien, und man kann lediglich mit Eichen- und Fichtenrinde alle Ledergattungen ohne Ausnahme herstellen in vorzüglicher Qualität. Keines der anderen Gerbmaterialien hat diese universelle Bedeutung, keines vermag die Lohgerbstoffe vollständig zu ersetzen, sie sind alle nur Hülfsstoffe, deren Benutzung eine Grenze gesetzt ist.

Betrachten wir nun zunächst unsere Rinden, so muß hervorgehoben werden, daß nach den neueren Untersuchungen gute Fichten-

rinde im Gerbstoffgehalte guter Eichenrinde durchaus nicht nachsteht, denn man kann für beide den Gehalt zu durchschnittlich 10 bis 12 pCt.*) annehmen. Im Preise haben wir für diese beiden Gerbstoffe aber den denkbar größten Unterschied. Nach meinen statistischen Untersuchungen über Durchschnittspreise und Durchschnittsgehalte kostet dem Gerber im Königreich Sachsen das Kilo Eichenrinden-Gerbstoff 1,28 Mk., das Kilo Fichtenrinden-Gerbstoff dagegen nur 54 Pfennige. Der Eichenrinden-Gerbstoff ist einer der allertheuersten, die wir auf dem Markte überhaupt haben, der Fichtengerbstoff dagegen einer der allerbilligsten. Den Fichtenrinden-Gerbstoff erreicht im niedrigen Preise überhaupt nur der Quebrachoholz-Gerbstoff. In der Qualität ist der Fichtengerbstoff ein sehr guter, er dringt aber verhältnißmäßig schwer in die Haut ein, und sowohl aus diesem Grunde, wie auch deswegen, weil man mit Fichtenlohe allein keine starken Gerbbrühen erhält, erfordert die reine Fichtengerbung viel Zeit. Obgleich man mit reiner Fichtenlohe alle Ledersorten herstellen kann, so eignet sich diese Gerbung doch besonders für schwere Unterleder: Sohlleder, Brandsohlleder und Bacheleder. In der Praxis verwendet man die Fichte in der Regel in Mischung mit Eiche. Eichenrinde und Fichtenrinde enthalten bis zu 4 pCt. und mehr an zuckerartigen Stoffen. Im Durchschnitt ist die Fichtenrinde aber reicher an diesen säurebildenden Substanzen, was namentlich an den geringeren Qualitäten im Vergleich zur Eichenrinde, deutlich hervortritt. Die Fichtenrinde eignet sich daher ganz besonders zur Schwellung und Angerbung der Häute in den ersten Stadien des Gerbprozesses. In dieser Beziehung ist die Fichtenrinde noch wirksamer als die Eichenrinde. Die Färbung, welche Eichenrinde und Fichtenrinde dem Leder ertheilen, wird durch einen gewissen Zusatz anderer Gerbstoffe nicht gestört. Hier darf aber eine gewisse Grenze nicht überschritten werden, und wenn der Markt diese Lohfarbe für alle guten Leder verlangt, so ist damit zugleich gesagt, daß man überall die Lohgerbung als Grundlage und gewisse Garantie für die Qualität schon mit bloßem Auge an der Lederfarbe erkennen will.

Obgleich die reine Lohgerbung durchaus möglich ist, so würde die Gerberei heutzutage mit derselben allein aber nicht mehr bestehen können. Die reine Lohgerbung ist unrentabel, einerseits weil sie zu theuer ist, andererseits weil sie zu langsam zum Ziele führt. Ersteres gilt namentlich für die reine Eichengerbung, letzteres für die reine Fichtengerbung. Um die Gerberei rentabler zu machen, um billiger zu arbeiten und schneller zum Ziele zu kommen, darin liegt der Grund, warum man die fremden gerbstoffreicheren Gerbmaterialien zur Hülfe herbeizieht. Ersetzt können die Lohrinden dadurch niemals werden, denn immer muß die Lohgerbung selbst die solide Grundlage des Ganzen abgeben.

Die bei uns benutzten Hülfsgerbstoffe sind theils in verschiedener Art zerkleinerte Pflanzentheile, theils sind es fabrikmäßig hergestellte gerbstoffreiche Extrakte. Wir haben hier zunächst die Holzgerbstoffe,

---

*) Alle in diesem Vortrage angeführten Gerbstoffgehalte sind sogenannte „gerbende Substanzen", d. h. Gerbstoffgehalte, wie sie sich nach der indirekt gewichtsanalytischen Methode ergeben.

den Quebrachoholz-Gerbstoff, den Eichenholz-Gerbstoff und Kastanienholz-Gerbstoff.

Quebracho ist das Holz eines namentlich in Argentinien wachsenden Baumes (Loxopterygium Lorentzi, Gr.), das etwa seit Anfang der 70er Jahre bei uns bekannt geworden ist, und das gegenwärtig für unsere Praxis ein viel benutztes wichtiges Hülfsgerbmaterial darstellt. Die Stämme werden roh behauen importirt. Das Holz wird bei uns zerkleinert und entweder in diesem Zustande direkt als Gerbmaterial verwendet, oder zu gerbstoffreichen Extrakten verarbeitet. Das Holz enthält durchschnittlich 24,5 pCt. Gerbstoff, die Extrakte 50 bis 74 pCt. Dieser Gerbstoff ist der billigste aller fremden Gerbstoffe. In Holzform ist er so billig wie Fichtengerbstoff, — aber selbst in Extraktform ist er schon zu etwa drei Fünftel des Preises von Eichenlohgerbstoff zu haben; Kastanienholz- und Eichenholz-Gerbstoff werden nur in Extrakt verwendet. Beide sind in dieser Form billiger als Eichenloh-Gerbstoff, aber wesentlich theurer als Fichtengerbstoff. Kastanienholz-Extrakt, aus dem Holze der Edelkastanie hergestellt, wird zu uns aus Frankreich importirt. Eichenholz-Extrakt wird aus dem gerbstoffreicheren Altholz dargestellt. Junges Holz ist für diese Art der Verwerthung zu gerbstoffarm. Bei uns, wo die stärkeren Sortimente Eichenholz als solche einen zu hohen Werth haben, lassen sich zur Extraktbereitung daher nur Abfälle, stärkere Aeste &c. mit Vortheil verwenden. Der meiste Eichenholz-Extrakt wird aus Slavonien und Ungarn importirt, wo man Eichenaltholz in größerem Maßstabe fabrikmäßig zu Extrakt verarbeitet.

Alle Holzgerbstoffe sind sehr arm an säurebildenden Stoffen und eignen sich theils aus diesem Grunde, theils weil sie dem Leder sehr schlechte Färbungen ertheilen, nicht zur ausschließlichen Benutzung. So giebt Quebracho z. B. ein rothes, namentlich in der Sonne stark nachdunkelndes Leder, das außerdem nicht fest genug ist und zum Narbenbruch neigt. In Kombination mit Lohgerbstoffen wirken die Holzgerbstoffe dagegen ausgezeichnet, weil diese Materialien in ihrer Zusammensetzung und Wirkung sich vorzüglich ergänzen. Eine solche von den Gerbern selbst noch garnicht hinreichend gewürdigte Kombination ist die Mischgerbung mit Quebracho und Fichte, die namentlich sehr gute Resultate für Roßleder und auch andere Oberleder giebt. Diese Mischung ist wohl die billigste Gerbung, die sich überhaupt erreichen läßt. Das Quebracho macht die Mischung gerbstoffreich, die Fichte liefert namentlich die säurebildenden Stoffe und verdeckt die schlechte rothe Farbe des Quebracho ziemlich vollständig. Was beide für sich nicht leisten können, leistet die Kombination, und es wird die größere Benutzung dieses Holzgerbstoffes zugleich auch den Konsum an Rinden namentlich an Fichtenrinde zur Folge haben müssen. Quebracho eignet sich im Allgemeinen mehr für Oberleder, Eichen- und Kastanienholz-Extrakt verwendet man speziell als Zusatz bei der Gerbung von Unterleder, und überhaupt allen Ledersorten, die nicht nur Geschmeidigkeit, sondern namentlich auch Festigkeit verlangen.

Von Rinden wären nur die Mimosen zu erwähnen, die von verschiedenen Acacia-Arten herstammen und zu uns von Australien aus

importirt werden. Sie enthalten im Durchschnitt etwa 32 pCt. Gerbstoff. Man verwendet diese Rinden für Unterleder und Zeugleder als Zusatz zu Eiche und Fichte bis zu 20 pCt. Zu viel Mimose macht das Leder roth.

Die übrigen Hülfsgerbmaterialien sind verschiedene gerbstoffreiche Früchte und Theile von Früchten. Die erste Stelle nehmen hier die Valoneen ein, die durchschnittlich 28 pCt. haben, deren Gerbstoff aber ebenso theuer, ja noch theurer ist, als Eichenlohgerbstoff. Die Valoneen sind die Fruchtbecher verschiedener in Griechenland und Kleinasien wachsender Eichenarten. Für sich allein geben sie ein brüchiges, schlechtes Leder von grünlich-grauer Farbe. Sie können überhaupt nur als Zusatz bis zu 15 pCt. gebraucht werden und eignen sich speziell auch nur für Unterleder. Die Knoppern mit durchschnittlich 30 pCt. Gerbstoff sind Fruchtgallen verschiedener Eichenarten, die in manchen Gegenden Oesterreichs gewonnen werden. In Deutschland werden sie wenig verwendet. Viel benutzt sind sie in Oesterreich als Zusatz zur Eichen- und Fichtengerbung bei Unterleder. Eine Spezialität für einige Gegenden Oesterreichs ist die reine Knopperngerbung, die als Produkt ein gutes festes, aber in der Farbe sehr dunkelbraunes Unterleder ergiebt. Eine ähnliche Spezialität ist für Süd-Frankreich die Garouille-Gerbung, bei welcher lediglich die Rinde der afrikanischen Eiche (Quercus coccifera) zur Anwendung kommt. Für unsere Verhältnisse wichtig sind endlich noch Myrobalanen, Dividivi und die allerdings weniger gebrauchte Algarobilla. Myrobalanen und Dividivi liefern einen sehr billigen Gerbstoff, der aber doch wesentlich theurer ist als Fichtengerbstoff. Die Myrobalanen enthalten 30 pCt. Gerbstoff und sind die Früchte verschiedener ostindischer Terminalia-Arten. Dividivi sind die Schoten eines in Südamerika wachsenden Strauches, Caesalpinia coriaria, die im Durchschnitt 42 pCt. Gerbstoff enthalten. Für sich allein sind auch diese Gerbmaterialien nicht zu gebrauchen, Myrobalanen färben das Leder schmutzig grau-grün, Dividivi bewirkt eine schlechte dunkelbraune Farbe und einen fuchsig braunen Schnitt. Myrobalanen benutzt man bis zu 25 pCt. als Zusatz beim Versetzen der Unterleder, und zur Nachgerbung bei Oberledern. Dividivi dient besonders als Zusatz in der Oberledergerberei.

Wie aus diesen Betrachtungen zur Genüge hervorgeht, ist die Anzahl der fremden Gerbmaterialien, die bei uns wirklich eingebürgert sind, eine sehr beschränkte, — sie dürfen nicht als Konkurrenten unserer Gerbrinden aufgefaßt werden, denn sie sind nur Hülfsstoffe zur besseren Ausnutzung und rentabeleren Verwerthung der letzteren, — und ihre ausschließliche Verwendung kann, abgesehen von einigen wenigen Spezialitäten, garnicht in Frage kommen. Die Lohgerbung bleibt in allen Fällen der Ausgangspunkt, die gesunde Grundlage, welche von der Lederindustrie selbst als Garantie für die Güte ihrer Fabrikate verlangt wird.

Daraus ergiebt sich die nationalökonomische Bedeutung unserer Rindenproduktion; — unsere Gerbrinden sind keineswegs auf den Aussterbe-Etat gesetzt und verdienen gewiß in hohem Grade die Beachtung von Seiten der Forstwirthschaft. Daraus ergiebt sich aber auch der Werth und die Bedeutung der Fichtenrinde als Gerb-

material. Dieser Werth liegt, wie nun leicht verständlich sein wird, gegenüber der theuren Eichenrinde einfach darin, daß die Fichtenrinde unser einziges in sehr großen Quantitäten noch vorhandenes und daher billig zu beschaffendes Lohgerbmaterial darstellt. Mittlere und gute Fichtenrinden sind reich an Gerbstoff, die Fichtenrinde ist reich an säurebildenden Stoffen und eignet sich als Lohgerbmaterial zu mannigfachen Kombinationen mit den gerbstoffreichen überseeischen Gerbmaterialien, namentlich den Holzgerbstoffen. Die Fichtenrinde vermag nicht nur die theure Eichenrindengerbung billiger zu machen, sondern sie vermag auch für sich allein als Lohgerbmaterial, durch die angegebenen Kombinationen, die Grundlage für eine wohlfeilere Gerbung abzugeben.

Es wäre daher sehr zu wünschen, daß die Lederindustrie selbst die Fichtenrinde noch umfassender und vielseitiger benutzt, als das schon jetzt der Fall ist, — und ebenso sehr wäre es zu wünschen, daß die Forstwirthschaft ihr Augenmerk darauf richtet, eine umfassendere und gründlichere Ausnutzung der uns zuwachsenden Fichtenrinden anzubahnen.

Oft wird es sich hierbei nur um Beseitigung von Vorurtheilen bei den Käufern und um Anstrebung von Aenderungen im Verkaufsmodus handeln. Als Beispiel will ich nur das Rindenschnitzen im Winter anführen, wie es bei uns im Erzgebirge stattfindet, und wobei große Mengen werthvoller Rinden im Walde liegen bleiben und verderben. Ferner die große Menge Fichtenrinde, die mit den Cellulosehölzern meist verloren geht. Nach mir zugegangenen Angaben werden jetzt in Deutschland täglich etwa 2500 Festmeter Fichtenholz zu Cellulose und Holzstoff verarbeitet. Dieser Holzmenge entspricht ungefähr eine Rindenmenge von täglich 175 Festmeter, was im lufttrockenen Zustande etwa 1750 Centner Rinde geben würde. Rechnet man nun den Waldwerth von 1 Centner Fichtenrinde nach hiesigen Verhältnissen zu 2 Mk. und dabei das Jahr zu 300 Arbeitstagen, so ergiebt sich, daß der Werth dieser Rinden, die mit den Holzstoff- und Cellulosehölzern zum größten Theil sicher verloren gehen, für Deutschland im Jahr eine Summe von rund 1 Million Mark repräsentirt.

Unsere Wälder bergen überhaupt noch ungeheure Schätze an Gerbstoff, die nur der forstlichen und technischen Ausnutzung harren. Man hat in neuerer Zeit angefangen, die Fichtenrinde auch zu extrahiren und diesen Extrakt in den Handel zu bringen. Dieser Extrakt hat bei den Gerbern im Allgemeinen wohl Beifall gefunden, er führt sich aber vorläufig doch nicht schnell genug ein, weil er sich etwas zu theuer stellt, — und das würde anders sein, wenn das Rohmaterial sicherer und wohlfeiler den Fabriken zur Disposition stände. Bei der Fichte enthält aber nicht nur die Rinde Gerbstoff, — auch die Nadeln, und überhaupt das feinere Reisig enthält eine ganz beachtenswerthe Gerbstoffmenge. Wenn es gelingen würde, dieses für den Forstmann ziemlich werthlose Sortiment, entweder für sich, oder in Kombination mit Rinde oder sonst einem passenden Zusatz zu extrahiren, so würde uns damit eine ganz neue und sehr ergiebige Gerbstoffquelle eröffnet sein.

Dasselbe gilt für den Eichenschälwald, bei dem wir gegenwärtig nur die Rinde des Stammes und der stärkeren Aeste nutzen, — den

Gerbstoff im Reisig dagegen verloren gehen lassen. Extrakt aus Eichenreisig würde sicher ein ganz vorzügliches Gerbmaterial sein, denn man würde in demselben nicht reinen Holzgerbstoff, sondern zugleich auch ansehnliche Mengen von dem werthvolleren Rindengerbstoff haben. Wie unvollkommen die Gerbstoffnutzung im Eichenschälwalde jetzt ist, geht aus folgender Betrachtung hervor. Nimmt man den Gerbstoffgehalt der Rinde zu rund 12 pCt. an, so kann man nach meinen Analysen den Gerbstoffgehalt des Schälholzes zu 0,90 pCt., und den Gehalt des Reisigs zu 4,5 pCt. rechnen. Nimmt man ferner an, daß von der gesammten Ertragsmasse rund 12 pCt. auf die Rinde, 59 pCt. auf das Schälholz und 29 pCt. auf das Reisig kommen, so berechnet sich, daß wir von 100 Theilen des uns im Eichenschälwalde zuwachsenden Gerbstoffes nur 44 pCt. mit der Rinde ausnutzen, dagegen 16 pCt. im Schälholze und 40 pCt. im Reisig verloren gehen lassen. Wenn es also gelingen könnte, das Eichenreisig passend zu zerkleinern und vortheilhaft zu extrahiren, so müßte dadurch die Gerbstoffproduktion aller unserer Schälwaldungen nahezu verdoppelt werden. Versuche nach diesen Richtungen hin dürften sicher zu empfehlen sein.

Es liegt nicht in meiner Absicht, auf die Details aller dieser Fragen weiter einzugehen, da ich Ihre Geduld wohl schon über Gebühr in Anspruch genommen haben werde. Lassen Sie mich daher schließen mit dem Wunsche, daß es mir gelungen sein möge, zur Beurtheilung der schon so viel ventilirten Rindenfrage hier einen brauchbaren Beitrag geliefert zu haben, und daß daraus unserer heimischen Forstwirthschaft und Lederindustrie einiger Nutzen erwachsen möge.

Eine angeblich neue Gerbstoffbestimmungs-Methode.

In dem Annoncentheil der „Deutschen Gerber-Zeitung“ wird seit einiger Zeit ein angeblich neu erfundenes Verfahren zur Feststellung des Gerbstoffgehaltes in den zum Gerben zu verwendenden Stoffen angeboten. Durch dieses Verfahren soll es jedem Gerber ermöglicht sein, ohne Kenntniß der Chemie und ohne theure Apparate in Zeit von 24 Stunden den Gerbstoffgehalt der Eichen- und Fichtenrinde, Knoppern, Valonea, der verschiedenen Gerbextrakte ꝛc. ꝛc. genau und zuverlässig selbst festzustellen und so den richtigen Werth derselben zu bemessen. Genaue Auskunft über dieses Verfahren ertheilt der Inserent gegen Einsendung von 10 Mk.

Eine Gerbstoffbestimmungs-Methode, die genaue Resultate giebt, in kurzer Zeit auszuführen ist, und dabei so einfach ist, daß sie ohne chemische Vorkenntnisse, ohne theure Apparate von jedem Gerber selbst gehandhabt werden könnte, wäre für die Praxis unzweifelhaft von sehr hohem Werth. Der Preis von 10 Mk. für ein solches Verfahren, wenn es praktisch wirklich brauchbar ist, kann gewiß als ein sehr mäßiger bezeichnet werden, und es würde ohne Zweifel falsch angebrachte Sparsamkeit sein, wenn ein Gerber sich bedenken würde, diese geringe Auslage zu machen, um einen so großen Vortheil zu erreichen.

Bis jetzt hat man sich vergeblich bemüht, dem Gerber eine einfache, praktisch brauchbare chemische Gerbstoffbestimmungs-Methode zu bieten. Die Sache scheitert immer daran, daß bei jeder chemischen Methode, sie möge noch so einfach sein, doch immer ein gewisses Maß chemischer Vorkenntnisse und eine gewisse Uebung in chemischen Arbeiten verlangt werden muß. Sind diese Vorbedingungen nicht erfüllt, und stellt man dazu noch die Anforderung, daß keine chemischen Apparate nöthig sein sollen, die viel Anschaffungskosten verursachen, so verlangt man Unmögliches, und es wird daher diese einfache Gerbstoffbestimmungs-Methode, wie sie manchen Praktikern vorschwebt, vorläufig meiner Ansicht nach gewiß ein frommer Wunsch bleiben.

Aus den angegebenen Gründen interessirte mich das angekündigte neue Verfahren in hohem Grade. Weil ich der ganzen Sache aber aus naheliegenden Ursachen nicht recht traute, veranlaßte ich einen mir bekannten Gerber, sich das Verfahren gegen Einsendung von 10 Mk. kommen zu lassen, und will in Folgendem zunächst die uns zugegangene Antwort hier wiedergeben:

„Herrn N. N., Lederfabrikant.

Mein Verfahren besteht in der Aufnahme des Gerbstoffes durch die Hautfaser. Zu diesem Zwecke sind kleine Abschnitte irgend einer Haut oder Kalbfell nöthig. Bedingung ist, daß diese Abschnitte (es können die allerkleinsten Stücke verwendet werden, nur müssen es

Hautbestandtheile, und kein Fleisch sein) stark geäschert (gekälkt) werden, damit sie den Gerbstoff begierig aufzusaugen im Stande sind. Nach diesem Kälken bringen Sie die Stückchen in die Beize, um den Kalk wieder zu entfernen, man drückt sie mehrere Male aus, bis man überzeugt ist, daß sie vom Kalke gereinigt sind, denn nur die reine Faser wird den Gerbstoff ohne eine andere Verbindung aufnehmen. Sind die Abschnitte soweit gereinigt, so werden sie in ganz kleine Stücke zerschnitten, gut getrocknet und hierauf mittelst einer scharfen Kaffeemühle gemahlen, so daß die Stückchen verfasern. Die Fasern oder Stückchen müssen vor Gebrauch am warmen Orte noch einmal nachgetrocknet werden. Auch sind solche immer vorräthig herzustellen, damit man, wenn eine Probe gemacht werden soll, sie immer gleich bei der Hand hat und somit nicht aufgehalten wird. Ferner benöthigen Sie eine kleine genaue Waage. Soll nun der Gerbstoffgehalt von Eichen- oder Fichtenrinde festgestellt werden, so nehmen Sie ein gewisses Quantum derselben (dieselbe muß gut trocken sein), vermahlen sie zu feiner Lohe und extrahiren Sie dieselbe auf folgende Weise: Nachdem Sie sich das Gewicht der Rinde genau notirt haben (am besten ist, wenn Sie ein Quantum benutzen, dessen Gewicht sich durch 100 theilen läßt, z. B. 200, 300 ꝛc. Gramm), bringen Sie die Lohe in eine Glasflasche mit gekochtem oder reinem Regenwasser, das die gewöhnliche Lufttemperatur hat, zusammen, und zwar auf 100 Gramm Lohe etwa 1,5 bis 2 Liter Wasser und lassen es bei häufigem Aufschütteln vier Stunden stehen. Nachdem kochen Sie die Lohe mit der so gewonnenen Brühe eine Stunde auf, lassen aber nicht einkochen, sondern füllen immer wieder mit oben bezeichnetem Wasser nach, denn je mehr Brühe, desto leichter wird der Gerbstoff löslich. Hierauf bringen Sie die so gewonnene Brühe in ein größeres Gefäß (Glas, Email ꝛc.). Uebergießen Sie die ausgekochte Lohe noch mit kaltem Wasser und drücken sie mit der Hand fest aus und bringen diese Brühe auch noch zu der durch Kochen gewonnenen. Auf diese Art werden Sie den Gerbstoff vollständig aus der Lohe ausgezogen haben. Ebenso verfahren Sie bei allen nicht extrahirten Gerbstoffen (Knoppern, Valonea ꝛc.). Extrakte brauchen Sie nur genau abzuwiegen und mit warmem Wasser aufzulösen. Nachdem Sie die Gerbstoffe in beliebiger Menge Wasser gewonnen haben, weichen Sie die Hautfasern oder Stückchen in einem Stück Leinwand, dessen Gewebe derart beschaffen ist, daß es wohl die gewonnene Brühe, aber nicht die Faser durchläßt, auf und nachdem dies geschehen, drücken Sie die Fasern oder kleinen Hauttheile mit der Hand fest aus, damit sie zur Aufnahme des Gerbstoffes besser geeignet werden, als wenn sie noch ganz von Wasser vollgesogen sind. Hierauf erwärmen Sie die Brühe auf 26° R. und erhalten dieselbe in dieser Temperatur, bringen die aufgeweichten Hauttheilchen in genanntem Leinwandbeutel in die Brühe und rühren die Fasern häufig auf. Dieselben werden, vorausgesetzt, daß sie genau nach obiger Vorschrift behandelt wurden, den Gerbstoff vollständig in sich aufnehmen, was nach 16 bis 18 Stunden vollständig erreicht sein wird. Hierauf begießen Sie die Fasern mit Wasser und drücken dieselben aus. Dasselbe soll den Zweck haben, alle nicht mit der Faser in Verbindung gegangenen Stoffe, also nicht Gerbstoffe, zu entfernen. Hierauf trocknen Sie die Fasern wie vor der Prozedur und wiegen dieselben genau ab. Der

Unterschied des Gewichtes der rohen Faser gegenüber der gegerbten oder angegerbten wird Ihnen die Gerbstoffmenge des benutzten Materials angeben und, mit dem Gewichte des dazu verwendeten Materials verglichen, den Prozentsatz desselben. Bei Eichen- oder Fichtenrinde müssen Sie mindestens 70 pCt. Fasern, in getrocknetem Zustande gewogen, verwenden, bei allen anderen Materialien 100 pCt. und mehr, je nach dem ungefähren Gehalt der betreffenden Stoffe, z. B. zu 200 Gramm Eichenlohe 140 Gramm getrocknete Hautfaser, denn je größer das Faserverhältniß ist, desto schneller wird der Gerbstoff aufgesogen. Bei Extrakten, die ziemlich Farbstoff enthalten, ist es von Nutzen, wenn die Extraktbrühe erst durch eine Lage ausgezehrter frischer Eichenlohe durchgelassen wird, da dieselbe die meisten Farbstoffe in sich aufnehmen wird."

Was zunächst das Prinzip des beschriebenen Verfahrens anbetrifft, so wird jeder Praktiker, der mit den Gerbstoffbestimmungs-Methoden einigermaßen bekannt ist, sofort gesehen haben, daß dasselbe keineswegs ein neues genannt werden kann. Fällung des Gerbstoffs durch thierische Haut, d. h. durch präparirte Blöße, ist schon in früheren Zeiten zur Bestimmung des Gerbstoffes angewendet worden und bildet ebenso auch noch gegenwärtig die Grundlage einer von den Chemikern viel benutzten Methode. Auf diesem Prinzip beruhen die Methoden von Davy, von Müntz und Ramspacher, die indirekt gewichtsanalytische Methode, wie sie in neuerer Zeit auf Anregung der Wiener Versuchsstation für Lederindustrie in Gebrauch gekommen ist, und dann benutzt man thierische Haut zur Fällung des Gerbstoffs auch bei dem aräometrischen Verfahren von Hammer und dem Titrirverfahren von Löwenthal.

Die älteste Art, in der man die Blöße zur Bestimmung des Gerbstoffes angewendet hat, bestand darin, daß man ein Stück vorher getrockneter und gewogener Blöße in die Gerbstoffbrühe hineinbrachte, dieselbe hier so lange liegen ließ, bis sie den Gerbstoff aus der Brühe absorbirt hatte und die Blöße dann nach dem Trocknen wieder wog. Die Differenz der Gewichte der getrockneten angegerbten Blöße giebt die Menge des Gerbstoffes an, der in der Brühe gelöst gewesen ist. Diese jedenfalls wohl früheste Methode der Gerbstoffbestimmung ist von dem englischen Chemiker Davy*), der zu Anfang dieses Jahrhunderts lebte, angegeben und von ihm und seinen Schülern benutzt worden. Die Blöße wird dabei zur Erzielung eines genaueren Resultates vor dem Versuch und nach dem Versuch jedesmal vor der Wägung bei 100° C. vollständig getrocknet. Die Methode scheint für den ersten Augenblick einfach und sehr praktisch zu sein, die Ausführung ist aber unsicher und die Resultate keineswegs genau. Es ist nämlich sehr schwierig, auf diese Art eine vollständige Absorption des Gerbstoffes zu erreichen, und dann ist es auch so gut wie unmöglich, richtige konstante Gewichte zu erhalten. Das Verfahren ist daher auch sehr bald wieder aufgegeben worden. Zur besseren und

---

*) Vergl. Bericht über die Verhandlungen der Kommission zur Feststellung einer einheitlichen Methode der Gerbstoffbestimmung. Kassel 1885, Verlag von Theodor Fischer. — Und ferner: Dr. L. Grandeau: Handbuch für agrikulturchemische Analysen. Berlin 1884, Verlag von Paul Parey, S. 216 und folgende.

schnelleren Absorption des Gerbstoffes konstruirten Münz & Ramspacher einen besonderen Apparat, in welchem die zu untersuchende Brühe durch die Haut durchgepreßt wird und dadurch bei der innigeren Berührung mit der Hautfaser ihren Gerbstoff vollständig abgiebt. Zur Umgehung der unsicheren direkten Wägung der Haut schlugen Münz & Ramspacher den indirekt gewichtsanalytischen Weg ein. Sie dampften sowohl die ursprüngliche Brühe, wie auch die durch die Haut durchfiltrirte, ihres Gerbstoffgehaltes beraubte Brühe zur Trockene ein und bestimmten das Gewicht beider Rückstände nach dem Trocknen bei 100° C. Der erste Rückstand giebt die Summe sämmtlicher in Lösung befindlicher Substanzen, der zweite Rückstand giebt die Gesammtmenge der Nichtgerbstoffe, und aus der Differenz berechnet sich die Menge des Gerbstoffes, der in der Brühe ursprünglich vorhanden war. Dies ist das Prinzip der indirekt gewichtsanalytischen Methode im Gegensatz zur direkt gewichtsanalytischen Methode, bei der die Haut selbst vor der Berührung und nach der Berührung mit der Brühe gewogen wird. Es unterliegt gar keinem Zweifel, daß das erstere Verfahren viel genauer ist als das letztere. Bei der indirekt gewichtsanalytischen Methode, wie wir sie jetzt benutzen, wird die Blöße nicht feucht und in ganzen Stücken gebraucht, sondern man nimmt lufttrockenes gutes Hautpulver. Dabei wird die Brühe eine Zeit lang mit dem Hautpulver geschüttelt oder man benutzt, wie die Wiener Versuchsstation thut, das Procter'sche Hautfilter, in welchem die Brühe durch eine Schicht von Hautpulver durchfiltrirt und dabei den Gerbstoff an die Hautsubstanz abgiebt.

Wie man aus Vorstehendem ersieht, ist das hier in Rede stehende angeblich neue Verfahren nichts weiter als eine Abänderung der älteren direkt gewichtsanalytischen Methode mit Thierhaut. Die Abänderung besteht darin, daß die Blöße nicht in ganzen Stücken, sondern zerkleinert verwendet werden soll.

Der Vorwurf, daß das Prinzip kein neues ist, wiegt an sich nicht sehr schwer, wenn das Verfahren nur durch die angegebene Abänderung genauer, handlicher und für den Praktiker wirklich brauchbar gemacht wäre. Das wird man nach der mitgetheilten Beschreibung aber doch wohl kaum behaupten können.

Uebergießt man, wie die Vorschrift will, das zerkleinerte Gerbmaterial mit kaltem Wasser, läßt vier Stunden lang stehen, kocht eine Stunde auf und wäscht dann mit kaltem Wasser nach, so wird man auf diese Art, selbst wenn das Material zu feinstem Pulver vermahlen wäre, eine vollständige Extraktion doch nicht erreichen. Die Menge des zum Auskochen zu verwendenden Wassers ist nur ungefähr angegeben, die Menge des Waschwassers wird auch nicht abgemessen, und man soll nach der Extraktion aus der gesammten Menge des erhaltenen Extraktes den Gerbstoff mit der Blöße ausfällen. Werden 200 Gr. Eichenlohe extrahirt, so sollen dazu 3 bis 4 Liter Wasser zum Auskochen verwendet werden, und man würde, wenn z. B. ein weiterer Liter zum Nachwaschen gebraucht ist, zuletzt ein Gesammtquantum von ungefähr 4—5 Liter Extrakt haben. Aus dieser großen Brühenmenge soll dann mit 140 Gr. trockener, zerkleinerter Blöße die Ausfällung von Statten gehen. Das ist, abgesehen von der jedenfalls unvollständigen Extraktion, zugleich doch

ein sehr unpraktisches, unhandliches Verfahren, und es kann auch keinem Zweifel unterliegen, daß die Blöße im Leinwandbeutel den Gerbstoff aus dieser großen Brühenmenge nur dann einigermaßen befriedigend aufnehmen wird, wenn während der ganzen Dauer des Versuches die Brühe und die Blöße sehr häufig umgerührt werden. Soll der Praktiker sich bei einem solchen Versuche aber dazu stellen und dieses nothwendige Umrühren selbst besorgen, so ist die Sache doch nicht einfach, sondern gerade umständlich genug. Ebenso dürfte dem Praktiker die Extraktion mit dem vorgeschriebenen Auskochen und Nachwaschen zur eigenen Ausführung auch zu zeitraubend sein.

Sehr unbequem und lästig würde für den praktischen Gerber auch die Beschaffung der verlangten großen Mengen getrockneter, zerkleinerter Blöße sein. Es ist aus der Vorschrift allerdings nicht zu ersehen, wie weit die Blöße zerkleinert werden soll. Aber selbst wenn die Zerkleinerung auch nur eine ganz grobe sein soll, so ist die Verarbeitung von einigen Hundert Gramm auf einer Kaffeemühle eine Arbeit, die jeder Praktiker sicher nach dem ersten Versuch wieder aufgeben wird. Trockene Blöße zerkleinern gehört zu den unangenehmsten und schwierigsten Arbeiten, die überhaupt vorkommen können, und hier werden für jede Bestimmung hundert und mehr Gramm verlangt. Die Blöße ist für alle quantitativen Arbeiten nur brauchbar, wenn sie sehr rein ist und nur äußerst geringe Mengen in Wasser löslicher Stoffe enthält. Wird die nasse Blöße nicht sehr sorgfältig gereinigt und sehr vorsichtig getrocknet, so kann sie bis zu einigen Prozent in Wasser lösliche, leimartige Stoffe enthalten, wodurch natürlich bei der Gerbstoffbestimmung sehr große Fehler entstehen müssen. Die Gefahr liegt gewiß nahe, daß der Gerber, wenn er sich so große Blößemengen selbst darstellen soll, nicht sachgemäß verfahren und dann ein ganz schlechtes, unbrauchbares Produkt erhalten wird.

Das Allermangelhafteste an der ganzen Sache ist aber die Art und Weise, wie die Blöße vor den Wägungen getrocknet wird. Wollte man ein auch nur annähernd genaues Resultat haben, so müßte die Blöße vor dem Versuch und im angegerbten Zustande vor den Wägungen vollständig getrocknet werden, so daß sie ganz wasserfrei ist. Dazu gehörte aber eine Trockenvorrichtung, und man würde dann auch außerdem mit so großen Blößemengen gar nicht arbeiten können. Hier wird die Blöße einfach an einem warmen Orte, ohne Einhaltung einer bestimmten Temperatur, zum Trocknen hingelegt, und jedenfalls wenn sie dann trocken erscheint, gewogen. Daß die Blöße in rohem und angegerbtem Zustande auf diese Art stets wasserhaltig bleiben wird, daß dieser Wassergehalt ein ganz wechselnder sein wird und daß dadurch natürlich die gröbsten Fehler bei den Bestimmungen entstehen müssen, liegt zu sehr auf der Hand, um die Sache noch weiter zu beleuchten.

Endlich kann man auch nicht sagen, daß die theuren Apparate vermieden sind. Waage und gute Mühle sind bei der Anschaffung solcher Einrichtungen gerade die theuersten Stücke, und die werden hier auch verlangt. Gespart sind nur einige billige Glasgeräthe, jedenfalls nicht zum Vortheil der ganzen Sache. Die ganze Vorschrift ist übrigens auch so oberflächlich gegeben, daß kein Praktiker im Einzelnen nach derselben zu arbeiten im Stande sein dürfte.

Verhältniß der Gerbstoffgehalte

nach Löwenthal'scher Methode und nach indirekt gewichtsanalytischer Methode.

An die Redaktion dieser Zeitung ist vor einiger Zeit folgende Anfrage gerichtet worden, zu deren Beantwortung ich von derselben gebeten wurde:

„Würden Sie die Güte haben, mir gefälligst mittheilen zu lassen, welchen Gerbstoff: Valonea, Myrobalanen, Sumach, Eichenrinde und Fichtenrinde, angenommen in prima Waare, nach System Löwenthal, ebenso Eitner haben. Ich möchte bei dieser Gelegenheit die Differenz zwischen diesen beiden Systemen kennen lernen."

Ehe ich hier bestimmte Zahlen als Beispiel gebe, muß ich zum besseren Verständniß der ganzen Sache einige erklärende Bemerkungen vorausschicken.

Bei der Löwenthal'schen Methode wird ein gewisses Quantum der Gerbstofflösung unter Zusatz von Indigofarbstoff und bei Gegenwart von viel Wasser mit der rothen Lösung des übermangansauren Kalis, der sogenannten Chamäleonlösung, titrirt. Die Chamäleonlösung oxydirt den Gerbstoff und den Indigofarbstoff und wird dabei zugleich selbst entfärbt. Man erkennt den Endpunkt der Reaktion an dem Uebergang der ursprünglich blauen Farbe der Flüssigkeit in ein reines Goldgelb, und je mehr Chamäleonlösung nöthig war, um diesen Farbenübergang hervorzubringen, um so mehr Gerbstoff ist in der Lösung vorhanden.

Wollte man nun aus einem solchen Titrirversuch auf die wirklichen Gewichtsprozente an Gerbstoff für eine Eichenrinde, Fichtenrinde, Valonea 2c. schließen, so müßte man die betreffenden Gerbstoffe rein darstellen können und durch einen Vorversuch feststellen, wieviel von der Chamäleonlösung nöthig ist, um ein bestimmtes Gewicht dieser Gerbstoffe in der angegebenen Weise zu oxydiren. Man würde dann wissen, wieviel Gewichtstheile Eichenrindengerbstoff, Fichtenrindengerbstoff 2c. einem bestimmten Volum Chamäleonlösung, zum Beispiel einem Kubikcentimeter, entsprechen und wäre in der Lage, bei jedem Versuch aus dem verbrauchten Volum Chamäleon die Gewichtsprozente für die betreffenden Gerbmaterialien leicht auszurechnen. Bekanntlich können wir aber von allen Gerbstoffen, die hier in Frage kommen würden, nur den Gerbstoff der Galläpfel, das sogenannte

Tannin, rein darstellen. Man hilft sich daher in der Weise, daß man den Wirkungswerth der Chamäleonlösung mit reinem Galläpfeltannin feststellt und daß man dann für alle Gerbmaterialien bei den Untersuchungen den Prozentgehalt nach diesem Vorversuch mit Tannin berechnet. Hat man also in einem Pflanzentheil oder in einer Brühe wirkliches Galläpfeltannin oder einen Gerbstoff, der sich gegen Chamäleonlösung ebenso verhält wie das Galläpfeltannin, so muß die Untersuchung nach Löwenthal'scher Methode wirkliche Gewichtsprozente ergeben, d. h. die Löwenthal'schen Zahlen und die Gewichtsprozente werden gleich groß sein. Hat man dagegen in einem Gerbmaterial einen Gerbstoff, der sich gegen Chamäleon anders verhält als Galläpfeltannin, d. h. der mehr oder weniger Chamäleon zur Oxydation braucht, so wird man bei der Untersuchung dieses Gerbmaterials nach Löwenthal'scher Methode und Berechnung des Gehaltes nach dem Wirkungswerth für Tannin eine Zahl erhalten, die von dem wirklichen Gewichtsprozentgehalt an Gerbstoff abweicht, und zwar um so mehr, je größer die Differenz im Verhalten zu Chamäleon ist. In diesem Falle wird also die Löwenthal'sche Methode keine wirklichen Gewichtsprozente ergeben und es werden die Löwenthal'schen Zahlen von den wirklichen Gewichtsprozenten mehr oder weniger abweichen. Nun sind in der That die Gerbstoffe, die sich in unseren gebräuchlichen Gerbmaterialien vorfinden, nicht nur vom Galläpfeltannin, sondern auch unter einander verschieden, und diese ungleiche chemische Natur derselben äußert sich unter anderem auch in einem abweichenden Verhalten zur Chamäleonlösung.

Es wird hiernach verständlich sein, warum die Löwenthal'schen Gerbstoffprozente in den meisten Fällen keine wirklichen Gewichtsprozente sind und warum die Zahlenverhältnisse zwischen den Löwenthal'schen Werthen und den Gewichtsprozenten bei den verschiedenen Gerbmaterialien mehr oder weniger von einander abweichen. Ebenso wird es auch einleuchten, daß man mit Hilfe der Löwenthal'schen Titrirmethode zu wirklichen Gewichtsprozenten kommen könnte, wenn das Zahlenverhältniß zwischen den Löwenthal'schen Werthen und den Gewichtsprozenten für ein bestimmtes Gerbmaterial auf irgend eine Art festzustellen wäre. Ist es für ein Gerbmaterial z. B. durch Versuche erwiesen, daß die Löwenthal'schen Werthe sich zu den Gewichtszahlen immer wie 1 : 1,25 verhalten, so würde man, wenn nach der Titrirmethode 5 pCt. oder 10 pCt. Gerbstoff gefunden wurden, daraus sofort die wirklichen Gewichtsprozente zu 6,25 pCt. und 12,50 pCt. berechnen können.

Die Löwenthal'schen Zahlen dürfen also, wie aus Vorstehendem hervorgeht, niemals als Gewichtsprozente aufgefaßt werden. Diese Zahlen stellen nur relative, auf Tannin bezogene Werthe dar und können unter einander nur für ein und dasselbe Gerbmaterial, nicht aber für verschiedene Gerbmaterialien verglichen werden. Wenn zum Beispiel die eine Eichenrinde nach Löwenthal 6 pCt., die andere 12 pCt. Gerbstoff ergiebt, so ist daraus zu entnehmen, daß die letztere Rinde doppelt soviel Gerbstoff enthält als die erstere. Wenn aber eine Fichtenrinde 5 pCt. und eine Eichenrinde 10 pCt. Gerbstoff nach Löwenthal ergiebt, so darf man nicht sagen, daß die Eichenrinde doppelt so reich an Gerbstoff ist als die Fichtenrinde, — und ebenso

enthalten auch eine Eichen- und Fichtenrinde, die sich nach Löwenthal z. B. beide zu 7 pCt. stellen, nicht gleiche Gerbstoffmengen.

Obgleich die Benutzung der Löwenthal'schen Zahlen hiernach eine beschränkte ist, so ist diese Methode doch in sehr vielen Fällen zu gebrauchen. Sie ist namentlich sehr geeignet zur Bewerthung der Gerbmaterialien und wird, weil sie einfach und schnell ausführbar ist, ihren technischen und wissenschaftlichen Werth für alle Zukunft behalten.

Was nun die wirklichen Gewichtsprozente an Gerbstoff für die verschiedenen Gerbmaterialien anbetrifft, so muß von vorn herein bemerkt werden, daß wir hier Zahlen, welche vom wissenschaftlichen Standpunkte aus befriedigen, nicht geben können. Die verschiedenen Gerbstoffarten sind nicht rein dargestellt, nicht hinreichend definirt, in ihren Eigenschaften nicht genug bekannt, und es muß wohl jedem Laien einleuchten, daß man Körper, die man nicht genau kennt auch nicht genau bestimmen kann. Stellt man sich dagegen auf den rein technischen Standpunkt und versteht unter Gerbstoff die Summe aller derjenigen Substanzen, die aus einem Gerbmaterialextrakt oder einer Gerbbrühe durch Thierhaut gefällt werden, so lassen sich durch Bestimmung dieser Substanzen mit Thierhaut Zahlen gewinnen, die für den Gerber als Gewichtsprozente gelten können und die im Sinne dieser Definition für die Rechnungen der gerberischen Praxis als Gewichtszahlen sehr brauchbar sind. Obgleich das Prinzip dieser Methode nicht neu ist, so ist dieselbe doch bei uns erst in den letzten Jahren auf Anregung der Wiener Versuchsstation für Lederindustrie in der Praxis in Aufnahme gekommen. Es ist das das Verfahren, welches der Fragesteller unter „System Eitner" versteht, die indirekt gewichtsanalytische Methode mit Thierhaut Nach dieser Methode wird ein Theil der zu untersuchenden Gerbbrühe direkt eingedampft und gewogen, aus dem zweiten Theil werden zunächst durch Thierhaut die „gerbenden Substanzen" ausgefällt, und darauf wird die Flüssigkeit, die nur noch die Nichtgerbstoffe enthält, eingedampft und der Rückstand ebenfalls gewogen. Das zuerst festgestellte Gewicht ergiebt die Summe der „gerbenden Substanzen" und der „Nichtgerbstoffe", das zuletzt festgestellte Gewicht giebt die „Nichtgerbstoffe" für sich allein. Aus der Differenz folgt das Gewicht der „gerbenden Substanzen" und daraus berechnen sich dann leicht die Gewichtsprozente an gerbenden Substanzen für die zu untersuchenden Gerbmaterialien und Gerbbrühen. Das Prinzip dieser sehr brauchbaren Methode wird dem Praktiker leichter verständlich sein, die Methode ist aber in ihrer Ausführung umständlicher als das Löwenthal'sche Titrirverfahren, und dann ist dieselbe auch nicht in allen Fällen so ohne Weiteres anwendbar.

Es wird hiernach zunächst verständlich sein, daß die in Rede stehenden Gerbstoffbestimmungsmethoden verschiedene Resultate ergeben müssen, weil sie auf einem ganz ungleichen Prinzip beruhen. Das Zahlenverhältniß zwischen den beiderseitigen Werthen ist aber weiter innerhalb gewisser Grenzen auch abhängig von der Art und Weise, wie die Analysen im Einzelnen ausgeführt werden. Obgleich das Prinzip beider Methoden im Allgemeinen feststeht, so läßt sich bezüglich der Ausführung im Detail doch keine Vorschrift geben, die wissen-

schaftlich so zwingend wäre, daß sie von jedem Chemiker ohne Weiteres angenommen werden müßte. Den Anschauungen, zum Theil auch Liebhabereien der Chemiker bleibt hier immer ein gewisser Spielraum offen, und die Modifikationen, die die Handhabung der Methoden dadurch erleiden kann, bleiben auf die Resultate nicht ohne Einfluß. Fragt man daher nach dem Zahlenverhältniß, in welchem die Löwenthal'schen Gerbstoffprozente und die Gewichtsprozente für verschiedene Gerbmaterialien zu einander stehen, so muß vorher ganz genau bis ins Detail präzisirt werden, nach welcher Vorschrift diese Methoden im Einzelnen dabei ausgeführt wurden. Nur wenn eine solche Schablone festgestellt und acceptirt ist, kann man auf eine übereinstimmende Beantwortung der gestellten Frage rechnen. Aber selbst wenn man sich für eine solche Schablone der Handhabung ein für alle Mal entschlossen hat, so wird man finden, daß beide Methoden im Wiederholungsfalle doch nicht absolut genaue, sondern nur annähernd übereinstimmende Resultate ergeben. Diese durch die Genauigkeit der Methoden bedingten Schwankungen lassen dann natürlich das Verhältniß zwischen den beiderseitigen Werthen im Einzelfalle auch als ein etwas schwankendes erscheinen. Die Frage läßt sich also auch unter der angegebenen Einschränkung nur mit einem Mittelwerth und nicht mit einer absolut zutreffenden Zahl beantworten. In der Genauigkeit ist die Gewichtsmethode, wo sie überhaupt anwendbar ist, dem Löwenthal'schen Titrirverfahren im Allgemeinen überlegen. Letzteres gilt namentlich für sehr gerbstoffreiche Objekte, hochgrädige Extrakte 2c.

Bei sämmtlichen Untersuchungen der Gerbmaterialien habe ich in meinem Laboratorium schon seit Jahren bei der Ausführung beider Methoden immer genau dasselbe Verfahren einhalten lassen und bin dabei mit meinen Mitarbeitern zu gut übereinstimmenden und unter einander vergleichbaren Resultaten gekommen. Die Löwenthal'sche Titrirung wurde stets nach der bekannten Vereinbarung ausgeführt.*) Bei der Gewichtsmethode verwende ich im Allgemeinen ebenso stark verdünnte Lösungen wie bei der Titrirmethode, und dabei wird stets nur sehr reines oder vorher gereinigtes Hautpulver benutzt, das nur äußerst wenig in Wasser lösliche organische Stoffe enthält. Letztere werden durch einen blinden Versuch mit Wasser bestimmt und in jedem Falle von den gewogenen Nichtgerbstoffen in Abzug gebracht. Zur Ausfällung der gerbenden Substanzen werden stets 200 Kubikcentimeter Brühe zuerst eine Stunde lang mit 10 Gramm Hautpulver behandelt. Darauf wird durch ein Leinwandfilter durchgepreßt und das Filtrat nochmals 18—24 Stunden mit 4 Gramm Hautpulver in Berührung gebracht. Dann wird zuerst durch ein Leinwandfilter abgepreßt, durch Papier filtrirt und von der so erhaltenen Flüssigkeit endlich 100 Kubikcentimeter eingedampft und die Nichtgerbstoffe gewogen.

Indem genau nach dem angegebenen Verfahren gearbeitet wurde, ergaben sich für unsere gebräuchlichsten Gerbmaterialien folgende Schlüsse:

---

*) Bericht der Verhandlungen der Kommission zur Feststellung einer einheitlichen Methode der Gerbstoffbestimmung. Kassel bei Theodor Fischer, 1885.

1. Beim Vergleich der Resultate der zwei Gerbstoffbestimmungs-Methoden haben wir zunächst den Fall, in welchem die beiderseitigen Ergebnisse sehr nahezu gleich groß ausfallen. Das ist jedenfalls dadurch bedingt, daß der betreffende Gerbstoff sich gegen Chamäleon beim Titriren ganz oder nahezu ganz ebenso verhält, wie das Tannin der Galläpfel. Hierher gehört nach meinen Erfahrungen nur der Sumach. Ein Sumach mittleren Gehaltes wird nach Löwenthal etwa 22 pCt. Gerbstoff haben. Nach der Gewichtsmethode ergeben sich mir dann 22,22 pCt. Man findet natürlich niemals vollständige Uebereinstimmung, das Verhältniß ist auch im Einzelfalle etwas schwankend. Die Differenzen sind aber schließlich doch so gering, daß die Resultate als nahezu gleich gelten können. Dabei fallen die Gewichtszahlen in der Regel um eine Kleinigkeit höher aus als die Löwenthal'schen Werthe. Daß die Gewichtsmethode wesentlich kleinere Werthe giebt als die Titrirung, ist mir überhaupt nicht vorgekommen. Immer sind erstere Zahlen größer als letztere.

2. Der zweite Fall ist der, bei welchem das Verhältniß zwischen der Löwenthal'schen Zahl und der Gewichtszahl eine annähernd feste Größe darstellt. Als Beispiel sollen hier die vom Fragesteller erwähnten Myrobalanen zuerst angeführt werden.

Vergleicht man die Resultate, wie sie sich bei einer Anzahl Analysen der Myrobalanen nach der angeführten Schablone herausstellen, so ergiebt sich, daß man die „gerbenden Substanzen" annähernd aus der Löwenthal'schen Zahl finden kann, wenn man die letztere mit dem Faktor 1,20 multiplizirt. Umgekehrt ergiebt sich die Löwenthal'sche Zahl aus der Gewichtszahl, wenn man letztere mit dem Faktor 0,833 multiplizirt. Beide Faktoren drücken natürlich dasselbe Verhältniß aus, denn die Zahl 0,833 ergiebt sich aus 1,20, wenn man 1,00 durch 1,20 dividirt, — und ebenso ergiebt sich 1,20 aus 0,833, wenn man 1,00 durch 0,833 dividirt. Um zu zeigen, wie weit die Uebereinstimmung geht, wenn man die Gewichtszahlen gerbender Substanzen einerseits aus der Löwenthal'schen Zahl mit dem Mittelfaktor 1,20 berechnet, und wenn man sie andererseits durch die Analyse in der beschriebenen Weise indirekt bestimmt, kann folgender Vergleich für Myrobalanen dienen:

	Löwenthal'sche Gerbstoffprozente	Gerbende Substanzen: gefunden pCt.	berechnet pCt.	Analyse ergiebt mehr (+) oder weniger (—) als Rechnung
1 . . .	19,17	23,80	23,00	+ 0,80
2 . . .	26,00	29,46	31,40	— 1,94
3 . . .	25,97	31,19	31,16	+ 0,03
4 . . .	27,20	31,52	32,64	— 1,12
5 . . .	27,77	34,15	33,32	+ 0,83
6 . . .	28,47	34,77	34,16	+ 0,61

Die Abweichungen, wie sie sich hier für die durch Analyse bestimmten und aus der Titrirung berechneten gerbenden Substanzen ergeben, sind nicht größer als die Differenzen, wie man sie auch sonst bei den Titrirungen so hochgrädiger Objekte unter Umständen erhalten kann. Die Schwankungen sind wesentlich durch die geringere Schärfe

der Löwenthal'schen Methode bedingt, da sie aber die Fehlergrenze dieser Methode nicht überschreiten, kann man mit der durchschnittlichen Uebereinstimmung zufrieden sein.

Durch analytische Bestimmung der „gerbenden Substanzen" und gleichzeitige Titrirung derselben Lösungen kann man natürlich, wie aus den angeführten Beispielen zu ersehen ist, den Wirkungswerth der Chamäleonlösung statt auf Tannin auch auf die gerbenden Substanzen stellen. Man würde dann in der Lage sein, mit der Chamäleonlösung nach Löwenthal'scher Methode direkt die Gewichtsprozente bestimmen zu können. Allerdings muß dieser Wirkungswerth für jedes Gerbmaterial besonders festgestellt werden, denn es ist, wie wir gleich sehen werden, das Durchschnittsverhältniß zwischen der Löwenthal'schen Tanninzahl und dem entsprechenden Werthe an gerbenden Substanzen bei den verschiedenen Gerbmaterialien ein ziemlich ungleiches. Die Genauigkeit dieser Bestimmungen bleibt aber natürlich auch dann immer ebenso abhängig von den Fehlerquellen, die in diesen Titrirungen überhaupt liegen.

Für Myrobalanen mit verschiedenem Gerbstoffgehalt, wie sie im Handel vorkommen, können folgende Zahlen angenommen werden für den durchschnittlichen Wassergehalt von 13 pCt.:

	Gerbstoff Löwenthal pCt.	Gerbende Substanzen pCt.
Sehr schlechte Waare . . .	15,00	18,00
Mittelwaare	25,00	30,00
Allerbeste Waare	30,00	36,00

Dasselbe Verhältniß wie bei Myrobalanen ergab sich auch für Dividivi. Auch hier berechnen sich die gerbenden Substanzen aus der Löwenthal'schen Zahl mit dem Durchschnittsfaktor 1,20. Auch hier lassen die Schwankungen in dem Verhältniß zwischen den beiderseitigen Ergebnissen eine Gesetzmäßigkeit nicht erkennen, und liegen die Abweichungen der durch Titrirung berechneten und durch Analyse direkt gefundenen gerbenden Substanzen innerhalb der für die Löwenthal'sche Methode möglichen Genauigkeit.

Als Beispiel für Dividivi, beim durchschnittlichen Wassergehalt von 13,5 pCt., können folgende Zahlen dienen:

	Gerbstoff Löwenthal pCt.	Gerbende Substanzen pCt.
Sehr schlechte Waare . . .	26,50	31,80
Mittelwaare	34,50	41,40
Allerbeste Waare	42,50	51,00

Sehr übereinstimmend ergab sich bei den Einzel-Analysen das Verhältniß für Knoppern. Die gerbenden Substanzen leiten sich hier aus den Löwenthal'schen Zahlen mit dem Durchschnittsfaktor 1,13 ab. Die folgenden Zahlen, bezogen auf den durchschnittlichen Wassergehalt von 16,50 pCt., geben die Gehalte an, wie sie für Knoppern angenommen werden können:

	Gerbstoff Löwenthal pCt.	Gerbende Substanzen pCt.
Sehr schlechte Waare . . .	20,00	22,60
Mittelwaare	26,50	29,95
Allerbeste Waare	33,50	37,86

Für Quebrachoholz ergiebt sich im Mittel in derselben Weise der Durchschnittsfaktor 1,29 zur Umwandlung der Löwenthal'schen Zahlen in gerbende Substanzen. Die Berechnung mit diesem Faktor und die wirklich ausgeführte Gewichtsanalyse gaben für das Quebracholz Abweichungen, die nicht größer sind, als die sonst bei der Titriranalyse gestatteten Differenzen, d. h. Abweichungen bis zu 2 pCt. im Maximum. Bei hochgrädigen Quebracho-Extrakten werden die Fehler aber größer, weil mit zunehmendem Gerbstoffgehalte die Unsicherheit der Titrirungen entsprechend wächst. Es ist daher richtig, bei diesen Extrakten von der Titrirung und der Umrechnung aus der Titrirung ganz abzusehen und die Gewichtsanalyse in jedem Falle wirklich auszuführen.

Für Quebrachoholz mit verschiedenen Gerbstoffgehalten können bei 14,5 pCt. Wasser folgende Zahlen angenommen werden:

	Gerbstoff Löwenthal pCt.	Gerbende Substanzen pCt.
Sehr geringes Holz	14,00	18,06
Mittelwaare	19,00	24,51
Besonders reiches Holz . . .	22,00	28,38

Das letzte Gerbmaterial, das in dieser Gruppe noch zu erwähnen wäre, ist die Algarobilla. Diese zeichnet sich dadurch aus, daß der Faktor zur Umwandlung der Löwenthal'schen Tanninzahl in gerbende Substanzen hier wesentlich höher ist, als bei allen bisher angeführten Gerbmaterialien. Im Mittel stellt sich diese Zahl zu 1,60. Auch für Eichenrinden, Valoneen, Mimosarinden und bessere Fichtenrinden ergeben sich, wie wir später sehen werden, kleinere Umwandlungsfaktoren. Nur bei mittleren und schlechten Fichtenrinden sind diese Zahlen ebenso groß und größer als bei der Algarobilla. Da die Algarobilla aber sehr viel gerbstoffreicher ist als mittlere und schlechte Fichtenrinden, so stellen sich die absoluten Differenzen zwischen den Resultaten beider Methoden hier doch höher, als bei irgend einem der übrigen Gerbmaterialien. Für den durchschnittlichen Wassergehalt von 12,5 pCt. können für Algarobilla folgende Zahlen angenommen werden:

	Gerbstoff Löwenthal pCt.	Gerbende Substanzen pCt.
Geringe Waare	22,00	35,20
Mittelwaare	27,00	43,20
Allerbeste Waare	33,00	52,80

3. Als dritte Gruppe der Gerbmaterialien könnte man die Eichenrinde, Fichtenrinde, Mimosenrinde und Valonea zusammenfassen. Hier lassen die Schwankungen in dem Verhältniß zwischen den Löwenthal'schen Zahlen und entsprechenden Werthen an gerbenden Substanzen im großen Durchschnitt eine gesetzmäßige Aenderung erkennen. Diese Gesetzmäßigkeit besteht darin, daß der Umwandlungsfaktor für die Löwenthal'sche Zahl bei den gerbstoffärmsten Objekten in der Regel am größten ausfällt, daß er mit Zunahme des Gerbstoffgehaltes abnimmt und schließlich bei den gerbstoffreichsten Objekten sich am kleinsten herausstellt. Bei Fichtenrinden ist diese Beziehung ganz besonders deutlich ausgesprochen, und zeigt sich hier die Differenz im Verhältniß für arme und reiche Rinden am allergrößten. Kleinere

Unterschiede, die auf die Umrechnungen daher auch viel geringeren Einfluß haben, stellen sich für die Eichenrinden heraus. Immerhin zeigt sich die angegebene Gesetzmäßigkeit aber auch hier, sobald man sich nicht auf einige wenige Bestimmungen stützt, sondern mit Durchschnittswerthen rechnet.

Als Beispiele für Eichenrinden sollen zunächst folgende Resultate angeführt werden, die auf den durchschnittlichen Wassergehalt von 13 pCt. berechnet sind. Jede der Zahlen repräsentirt den Durchschnitt aus einer größeren Anzahl von Eichenrindenmustern mit annähernd gleichem Gerbstoffgehalt, und jede Analyse ist dabei zur Erzielung eines ganz zuverlässigen Resultates zweimal ausgeführt worden:

	Gerbstoff Löwenthal pCt.	Gerbende Substanzen pCt.	Faktor zur Umrechnung der Löwenthal'schen Zahl
1. . . .	5,35	7,51	1,40
2. . . .	6,37	8,85	1,39
3. . . .	6,83	9,32	1,36
4. . . .	7,61	10,31	1,35
5. . . .	8,17	11,00	1,35
6. . . .	9,19	12,27	1,34
7. . . .	10,90	14,26	1,31

Als Mittelfaktor zur Umwandlung der Löwenthal'schen Zahl in gerbende Substanzen würde sich hier der Werth 1,36 ableiten, und man kann mit dieser Zahl die Gewichtsprozente in der That bis auf verhältnißmäßig geringe Differenzen aus den Titrirungen berechnen. Weil die Resultate bei Einzeluntersuchungen aber doch immer von den obigen Durchschnittsverhältnissen bis zu einem gewissen Grade abweichen, und weil dabei zugleich auch meist die in Rede stehende Gesetzmäßigkeit im Wechsel der Umwandlungsfaktoren hervortritt, so dürfte es wohl richtiger sein, dieser Gesetzmäßigkeit bei der Umrechnung der Löwenthal'schen Zahlen in Gewichtsprozente im speziellen Falle Rechnung zu tragen. Man wird dann nicht den Faktor 1,36 benutzen, sondern den gesuchten Werth durch Interpolation aus den festgestellten Durchschnittszahlen ermitteln. Um diese Rechnung sich im Einzelnen zu sparen, ist es natürlich noch zweckmäßiger, ein für alle Mal eine Tabelle aufzustellen, welche die zusammengehörigen Zahlen ergiebt. Nach ganzen Prozenten fortschreitend, würde man dann für Eichenrinden folgenden Vergleich haben:

Gerbstoff Löwenthal pCt.	Gerbende Substanzen pCt.	Gerbende Substanzen pCt.	Gerbstoff Löwenthal pCt.
4	5,62	6	4,27
5	7,02	7	4,98
6	8,37	8	5,72
7	9,54	9	6,52
8	10,79	10	7,36
9	12,04	11	8,17
10	13,21	12	8,97
11	14,37	13	9,81
12	15,54	14	10,67
—	—	15	11,53

Für die Verhältnisse des Königreichs Sachsen wurden im Tharandter Laboratorium auf Grund langjähriger Untersuchungen nachstehende Werthe für Eichenrinden*) festgestellt:

	Gerbstoff Löwenthal pCt.	Gerbende Substanzen pCt.
Mittel für Eichenrinde . .	7,45	10,10
Beste Rinde	12,18	15,91
Schlechteste Rinde . . .	4,24	5,94

Bei den Valoneen schwankte der Umwandlungsfaktor für die Löwenthal'sche Zahl von 1,39 bis 1,13 und auch hier ist im Durchschnitt ersichtlich, daß die höheren Umwandlungsfaktoren den gerbstoffärmeren Proben, die kleineren den gerbstoffreicheren zukommen. Als mittlerer Faktor könnte die Zahl 1,20 angenommen werden, doch ist die Umrechnung wohl zutreffender, wenn man sie nach dem bei den Eichenrinden besprochenen Prinzip ausführt. Nach den im Tharandter Laboratorium ausgeführten Analysen können für Valoneen, bei 14,5 pCt. Wasser, folgende Werthe angenommen werden:

	Gerbstoff Löwenthal pCt.	Gerbende Substanzen pCt.	Faktor
Schlechteste Waare	14,70	19,62	1,33
Mittel für Valoneen . .	24,19	28,57	1,18
Beste Waare	29,75	33,60	1,13

Für Mimosenrinden ergaben sich folgende Durchschnittszahlen, bezogen auf den mittleren Wassergehalt von 14,5 pCt.:

	Gerbstoff Löwenthal pCt.	Gerbende Substanzen pCt.	Faktor
Geringste Waare	14,91	22,04	1,48
Mittel für Mimosenrinden .	23,19	31,89	1,37
Allerbeste Waare	30,34	41,26	1,36

Bei den Fichtenrinden, wo das verschiedene Verhalten ärmerer und besserer Rinden am auffallendsten ist, wurden zur Feststellung des Verhältnisses zwischen der Löwenthal'schen Zahl und den Gewichtsprozenten drei Serien Mischmuster untersucht. Die eine Serie umfaßte Mischmuster ausgesucht dunkeler Rinden, die zweite Serie bestand aus den normal gefärbten mittelhellen Rinden, und in der dritten Serie waren die ganz hellen lichten Proben besonders aussortirt. Diese Sonderung in drei Serien geschah, um in Erfahrung zu bringen, ob die Färbung der Rinden auf das Resultat einen bestimmenden Einfluß ausübt. Jede Serie bestand aus 5 Mischmustern, deren Gerbstoffgehalt circa 5 bis 9 pCt. Löwenthal betrug.

Die Analysen ließen in jeder der drei Serien genau dasselbe Gesetz erkennen. Immer war der Umwandlungsfaktor für die armen Rinden am größten, mit Zunahme des Gerbstoffgehaltes wurde er kleiner, und zeigte bei den besten Rinden den kleinsten Werth. Ein

*) Beim durchschnittlichen Wassergehalt von 13 pCt.

wesentlicher Einfluß der Rindenfärbung konnte dabei nicht konstatirt werden. Die Resultate der drei Versuchsreihen wurden durch drei Kurven graphisch dargestellt; aus diesen sind dann für gleiche Löwenthal'sche Zahlen die entsprechenden Werthe gerbender Substanzen abgelesen, und aus diesen drei Ablesungen ist der Durchschnitt genommen. Auf diese Art ergab sich eine mittlere Beziehung für die Fichtenrinden, wie aus folgenden, auf den Wassergehalt von 14,5 pCt. bezogenen Zahlen zu ersehen ist:

Gerbstoff Löwenthal pCt.	Gerbende Substanzen pCt.	Faktor
4,00	6,85	1,71
5,00	8,50	1,70
6,00	10,07	1,68
7,00	11,28	1,61
8,00	12,50	1,56
9,00	13,23	1,47
10,00	14,69	1,47

Für Fichtenrinden können endlich noch nach den Tharandter Untersuchungen folgende Werthe gelten:

	Gerbstoff Löwenthal pCt.	Gerbende Substanzen pCt.
Sehr schlechte Rinde . . .	4,21	7,15
Mittel für Fichtenrinden	7,31	11,59
Allerbeste Rinde	10,14	15,00

Einfache Methode zur Bewerthung der Fichtenrinden.

Vor einiger Zeit habe ich eine einfache Methode angegeben*), nach welcher jeder Gerber seine Eichenrinden selbst untersuchen und den Werth derselben annähernd feststellen kann. Das Prinzip dieser Methode besteht darin, daß ein gewisses Quantum der feingepulverten Rinde mit einer bestimmten Menge kalten Wassers geschüttelt wird, und daß nach Ablauf eines immer gleich einzuhaltenden Zeitraumes die Stärke der gebildeten Brühe mit einer genauen Beaumé-Spindel festgestellt wird. Verfährt man bei jeder Untersuchung stets in derselben Weise, so kann man aus der Brühenstärke auf den Gesammtextrakt und den Gerbstoffgehalt der Rinden schließen, denn je besser eine Rinde ist, um so höher wird im Allgemeinen die Stärke der unter gleichen Bedingungen von ihr gebildeten Brühe sein.

Bei den Eichenrinden wurden 100 Gramm des feingepulverten Materials mit 1 Liter Wasser von 15° C. 24 Stunden lang behandelt. Die Beaumé-Spindel, die zur Bestimmung der Brühenstärke diente, ging von 0 bis 1° und war dabei in 50 Theile getheilt, so daß man die Ablesung bis auf 0,20° B. ausführen und 0,01° B. noch schätzen konnte. Für die schlechtesten und besten Eichenrinden schwankten die Brühenstärken von 0,48 bis 1,00° B., während einer Mittelrinde die Brühenstärke von etwa 0,62° entsprach. Aus den mitgetheilten Zahlen war zu ersehen, daß man auf diese Art und Weise den Gerbstoffgehalt der Eichenrinden bis auf etwa 1 pCt. ab und zu richtig schätzen kann, daß man aber häufig der Wahrheit dabei noch näher kommt. Die Spindelprobe giebt demnach für Eichenrinden praktisch sehr gut brauchbare Resultate, wenn sie auch die chemische Analyse niemals ersetzen kann.

Die mitgetheilte Bewerthungstabelle für Eichenrinden ist natürlich ausschließlich nur für Eichenrinden bestimmt und darf nicht ohne Weiteres für andere Gerbmaterialien benutzt werden. Ob diese einfache Untersuchungsmethode für andere Gerbmaterialien praktisch überhaupt brauchbar ist und wie weit die Genauigkeit dabei im einzelnen Falle geht, ist eine Frage, die nur durch eine besondere, mit jedem Gerbmaterial speziell anzustellende Untersuchung entschieden werden kann. Aus einer solchen Untersuchung müßten sich dann auch die Zahlenbeziehungen ergeben, die als Unterlage zur Aufstellung weiterer spezieller Bewerthungstabellen eventuell zu benutzen sein würden. Da die Fichtenrinde nächst der Eichenrinde unser wichtigstes Gerb-

*) Deutsche Gerber-Zeitung 1889 Nr. 70 und 72.

material darstellt, so sollen in Folgendem zunächst die Resultate mitgetheilt werden, welche bezüglich dieser einfachen Bewerthungsmethode in meinem Laboratorium für Fichtenrinden erhalten wurden. Der Gang der Untersuchung war dabei ein ganz ähnlicher, wie er früher für die Eichenrinden eingehalten worden war.

Da die Fichtenrinden im durchschnittlichen Gerbstoffgehalte von den Eichenrinden nicht sehr wesentlich abweichen, so konnten die Mengenverhältnisse bei der Spindelprobe hier dieselben bleiben wie bei den Eichenrinden. Es wurden bei den Fichtenrinden also ebenfalls stets 100 Gramm des feingepulverten Materials 24 Stunden lang mit 1 Liter Wasser von 15° C. digerirt und nach dem Filtriren die Brühenstärken bestimmt. Was die Vorsichtsmaßregeln bei der Probenahme und die Ausführung der Spindelprobe im Einzelnen anbetrifft, so kann, um eine unnöthige Wiederholung zu vermeiden, in dieser Beziehung vollständig auf das früher bei den Eichenrinden Gesagte zurückverwiesen werden. Bemerken will ich nur, daß bei den hier mitzutheilenden Bestimmungen die Brühenstärken stets mit der Waage für spezifisches Gewicht festgestellt worden sind und daß die erhaltenen spezifischen Gewichte dann in Beaumé-Grade übersetzt wurden. Bei jedem Muster ist außer der Brühenstärke die Gesammtmenge der in die kalte Brühe übergegangenen Stoffe bestimmt, ferner der Gesammtextrakt und die Gerbstoffgehalte nach den im Tharandter Laboratorium üblichen Methoden. Durch die Untersuchung ist also zu entscheiden, ob das Verhältniß zwischen „kaltem Extrakt“ und „Gesammtextrakt“ einerseits und zwischen „Gesammtextrakt“ und „Gerbstoffgehalt“ andererseits soweit ein konstantes ist, daß man mit einiger Sicherheit aus der Stärke der kalten Brühe auf den Gesammtextrakt und Gerbstoffgehalt schließen kann.

Untersucht wurden im Ganzen 13 Muster und von diesen waren 7 Muster Mischmuster, die aus einer größeren Anzahl im Gerbstoffgehalt annähernd gleicher Einzelmuster zusammengesetzt waren. Diese Mischmuster geben natürlich einen zuverlässigeren Mittelwerth als die Einzelmuster. Die 13 Muster wurden in 3 Gruppen zusammengefaßt, und aus den Durchschnittswerthen, die sich für jede Gruppe ergaben, ist die Bewerthungstabelle durch Interpolation abgeleitet. Die erste Gruppe umfaßte Rinden mit 10—12 pCt. gerbenden Stoffen, die zweite enthielt Rinden mit 12—14 pCt. gerbenden Stoffen und in der dritten Gruppe sind die besten Rinden mit Gerbstoffgehalten bis zu 18 pCt. zusammengestellt. Zur Feststellung des durchschnittlichen Verhältnisses zwischen Gesammtextrakt und Gerbstoffgehalt wurden nicht nur die Analysen der erwähnten 13 Muster benutzt, sondern es wurden zugleich auch die Resultate einer früher ausgeführten, ziemlich ausgedehnten Fichtenrindenmischmuster-Untersuchung mit berücksichtigt. Die speziell für den vorliegenden Zweck untersuchten Fichtenrindenmuster waren Folgende:

Erste Gruppe.

Nr. 1. Eine ziemlich borkige geringe Rinde vom Tharandter Walde. Wassergehalt 10,48 pCt.

Nr. 2. Mischmuster, zusammengestellt aus 9 Einzelmustern mit 5—6 pCt. Gerbstoff Löwenthal. Wassergehalt 10,29 pCt.

Nr. 3. Eine geringe bayerische Rinde. Wassergehalt 10,48 pCt.

Nr. 4. Mischmuster, zusammengestellt aus 10 Einzelmustern mit 6—7 pCt. Gerbstoff Löwenthal. Wassergehalt 10,06 pCt.

Zweite Gruppe.

Nr. 5 und 6. Gute, glatte, borkefreie, bayerische und sächsische Rinden. Wassergehalte 10,01 und 9,08 pCt.

Nr. 7. Mischmuster aus 22 Einzelmustern mit etwa 7,5 pCt. Gerbstoff Löwenthal. Wassergehalt 9,85 pCt.

Nr. 8. Mischmuster aus 18 Einzelmustern mit etwa 8 pCt. Gerbstoff Löwenthal. Wassergehalt 10,00 pCt.

Nr. 9. Mischmuster aus 11 Einzelmustern mit etwa 9 pCt. Gerbstoff Löwenthal. Wassergehalt 9,17 pCt.

Dritte Gruppe.

Nr. 10 und 11. Zwei vorzügliche, helle, bayerische Rinden mit Gerbstoffgehalten von ca. 11 und 12 pCt. Löwenthal. Wassergehalte 9,13 und 9,62 pCt.

Nr. 12. Mischmuster aus 8 Einzelmustern mit ungefähr 10 bis 11 pCt. Gerbstoff Löwenthal. Wassergehalt 9,16 pCt.

Nr. 13. Mischmuster aus 2 vorzüglichen, hellen Harzer Rinden mit ca. 12 pCt. Gerbstoff Löwenthal. Wassergehalt 10,33 pCt.

Die Ergebnisse für die Stärke der kalten Brühe, für die Menge der dabei in Lösung gegangenen Stoffe und für den Gesammtextrakt ersieht man aus folgenden Zahlen:

		Extraktgehalt		
	Brühenstärke Beaumé-Grad	In kaltem Wasser löslicher Theil	Gesammtextrakt	Vom Gesammtextrakt in der Kälte gelöst.
Nr.		pCt.	pCt.	pCt.
1 . . .	0,54	9,78	19,85	49,27
2 . . .	0,57	9,84	18,00	54,67
3 . . .	0,63	11,30	20,66	54,70
4 . . .	0,66	11,69	21,15	55,27
Mittel für Gruppe 1	0,60	10,62	19,92	53,31
5 . . .	0,72	13,28	23,19	57,27
6 . . .	0,72	13,40	23,88	56,11
7 . . .	0,74	13,35	22,95	58,17
8 . . .	0,86	15,07	23,30	64,68
9 . . .	0,89	15,83	24,30	65,14
Mittel für Gruppe 2	0,79	14,19	23,52	60,33
10 . . .	0,93	17,06	27,65	64,70
11 . . .	1,02	19,07	29,14	65,44
12 . . .	1,04	18,92	27,65	68,43
13 . . .	1,11	20,75	29,10	61,75
Mittel für Gruppe 3	1,03	18,95	28,39	66,75

Wie bei den Eichenrinden, so tritt auch hier bei den Fichtenrinden im Durchschnitt das Gesetz hervor, daß bei den schlechten Rinden vom Gesammtextrakt ein wesentlich geringerer Theil in die kalte Lösung übergeht als bei den guten Rinden. Dieses Verhältniß ist bei den Fichten aber ein viel schwankenderes als bei den Eichen. Die untersuchten Eichenrinden hatten einen Gesammtextrakt von rund 13—25 pCt., und dabei betrug der kalte Extrakt im Minimum und Maximum rund 60 bis 67 pCt. des Gesammtextraktes. Bei den hier untersuchten Fichtenrinden zeigt der Gesammtextrakt rund 18—29 pCt., der kalte Extrakt beträgt im Minimum aber 49 pCt. und steigt im Maximum auf 68 pCt. des Gesammtextraktes. Wir haben also für ziemlich denselben Unterschied im Betrage des Gesammtextraktes, d. h. bei den Eichen 12 pCt. und bei den Fichten 11 pCt., im kalten Extrakte für die Eichenrinden eine Schwankung von 7 pCt. des Gesammtextraktes und bei den Fichtenrinden im kalten Extrakt eine Schwankung von 19 pCt. des Gesammtextraktes. Auch für Fichtenrinden mit gleichem Gesammtextrakt ist die Menge des in Lösung gehenden kalten Extraktes schwankender als bei Eichenrinden mit gleichem Gesammtextrakt. Diese Verhältnisse bedingen es, daß der Schluß aus der Brühenstärke, die ja vom kalten Extrakt abhängt, auf den wirklichen Gehalt an Gesammtextrakt bei den Fichtenrinden unsicherer sein muß als bei den Eichenrinden. Wie weit diese Abweichung hier im Einzelnen geht, soll später nach Aufstellung der Bewerthungstabelle erörtert werden.

Die mittlere Beziehung zwischen Brühenstärke, kaltem Extrakt und Gesammtextrakt ergiebt sich aus den berechneten Mittelwerthen für die drei Rindengruppen. Zur Feststellung der mittleren Beziehung zwischen Gesammtextrakt und gerbenden Stoffen lagen zunächst die Resultate der wirklich ausgeführten Analyse vor, und diese sind in der folgenden Zusammenstellung unter I aufgeführt. Ferner lag die bereits erwähnte Mischmusteruntersuchung vor, nach welcher sich ebenfalls für einen bestimmten Gesammtextrakt die durchschnittlich zugehörige Menge gerbender Stoffe entnehmen ließ. Diese nach der Mischmustertabelle aus dem Gesammtextrakt abgelesenen Mengen gerbender Stoffe sind unter II aufgeführt. Als Unterlage zur Aufstellung der Bewerthungstabelle für Fichtenrinden sind die gerbenden Stoffe genommen wie sie sich als Mittel aus den Zahlen unter I und II berechneten. Neben den gerbenden Stoffen sind die Löwenthal'schen Gerbstoffzahlen aufgeführt, wie sie sich im Mittel theils aus direkten Titrationen, theils nach der angeführten Mischmusteruntersuchung ergaben. Die folgende Zusammenstellung zeigt diese Beziehung zwischen den Gesammtextraktmengen und zugehörigen Gerbstoffgehalten (siehe Seite 304 oben).

Die Zahlen für die gerbenden Substanzen unter II stimmen mit denen unter I im Mittel für die drei Rindengruppen recht gut überein. Im Einzelnen beträgt die größte Abweichung hier + 1,30 pCt., die kleinste + 0,05 pCt. Die durchschnittliche Abweichung beträgt + 0,70 pCt. und — 0,61 pCt. Der Schluß aus dem Gesammtextrakt auf die gerbenden Substanzen ist im Allgemeinen daher ein sehr annähernd richtiger. Wie bei den Eichenrinden, so zeigt sich auch bei den Fichtenrinden, daß im Durchschnitt die gerbenden Substanzen

Nr.	Brühenstärke Beaumé-Grad	Gesammt-extrakt pCt.	Gerbende Substanzen I. pCt.	II. pCt.	Mittel-pCt.	Gerbstoff Löwenthal pCt.
1	0,54	19,85	11,10	10,10	10,60	6,38
2	0,57	18,00	9,97	8,91	9,44	5,57
3	0,63	20,66	11,67	10,48	11,08	6,82
4	0,66	21,15	11,67	10,85	11,26	6,90
Mittel für Gruppe 1	0,60	19,92	11,10	10,09	10,60	6,42
5	0,72	23,19	13,78	12,48	13,13	8,67
6	0,72	23,88	13,03	12,78	12,91	8,52
7	0,74	22,95	11,95	12,33	12,14	7,39
8	0,86	23,30	12,57	12,52	12,55	7,97
9	0,89	24,30	13,17	12,99	13,08	8,82
Mittel für Gruppe 2	0,79	23,52	12,90	12,62	12,76	8,27
10	0,93	27,65	15,12	16,13	15,63	10,66
11	1,02	29,14	18,32	17,57	17,95	12,26
12	1,04	27,65	15,70	16,13	15,92	10,59
13	1,11	29,10	17,97	17,53	17,75	12,35
Mittel für Gruppe 3	1,03	28,39	16,78	16,84	16,81	11,47

bei besseren Rinden einen höheren Prozentsatz vom Gesammtextrakt ausmachen, als bei schlechten Rinden. Nach den Mittelzahlen für die gerbenden Substanzen betragen dieselben hier im Durchschnitt für die erste Rindengruppe 53,21 pCt. des Gesammtextraktes, für die zweite Rindengruppe 54,21 pCt. und für die dritte Gruppe 59,21 pCt. des Gesammtextraktes. Die schlechteren Rinden sind also verhältnißmäßig reicher an Nichtgerbstoffen, die besten dagegen verhältnißmäßig reicher an gerbenden Substanzen.

Die Mittelwerthe für die drei Rindengruppen, nach denen die Bewerthungstabelle für die Fichtenrinden durch Interpolation abgeleitet ist, mögen hier nochmals übersichtlich zusammengestellt sein:

	1.	2.	3.
Stärke der kalten Brühe	0,60 Grad	0,79 Grad	1,03 Grad
Kalter Extrakt	10,62 pCt.	14,19 pCt.	18,95 pCt.
Gesammtextrakt	19,92 „	23,52 „	28,30 „
Gerbende Substanzen	10,60 „	12,76 „	16,81 „
Gerbstoff nach Löwenthal'scher Methode	6,42 „	8,27 „	11,47 „

Als geringste Brühenstärke ist in der Tabelle 0,50 Grad B und als höchste Brühenstärke 1,12 Grad B angenommen. Rindenqualitäten, die außerhalb dieser Grenzen liegen, werden nur äußerst selten vorkommen und können die betreffenden Zahlen durch Rechnung aus der Tabelle dann leicht ergänzt werden.

Die in der angegebenen Weise aus den Mittelwerthen durch Interpolation berechnete Tabelle stellt sich wie folgt:

Tabelle zur Bewerthung der Fichtenrinden.

(Hundert Gramm fein gepulverte Rinde 24 Stunden mit 1 Liter Wasser von 15 Grad C. behandelt und die Brühenstärke bestimmt.)

Brühenstärke in Beaumé-Graden bei 15° C.	Wahrscheinlicher Extraktgehalt in Prozenten		Wahrscheinlicher Gerbstoffgehalt in Prozenten	
	in kaltem Wasser löslicher Theil	Gesammt-Extrakt	gerbende Substanzen	nach Löwenthal
0,50	8,85	16,60	8,83	5,35
0,52	9,20	17,26	9,19	5,56
0,54	9,56	17,93	9,54	5,78
0,56	9,91	18,59	9,89	5,99
0,58	10,27	19,26	10,25	6,21
0,60	10,62	19,92	10,60	6,42
0,62	11,00	20,30	10,83	6,61
0,64	11,37	20,68	11,05	6,81
0,66	11,75	21,06	11,28	7,00
0,68	12,12	21,44	11,51	7,20
0,70	12,50	21,82	11,74	7,39
0,72	12,87	22,19	11,96	7,59
0,74	13,25	22,57	12,19	7,78
0,76	13,63	22,95	12,42	7,98
0,78	14,00	23,33	12,65	8,17
0,80	14,39	23,72	12,93	8,40
0,82	14,78	24,13	13,27	8,67
0,84	15,18	24,53	13,60	8,94
0,86	15,58	24,94	13,94	9,20
0,88	15,97	25,35	14,28	9,47
0,90	16,37	25,75	14,62	9,74
0,92	16,77	26,16	14,95	10,00
0,94	17,16	26,56	15,29	10,27
0,96	17,56	26,97	15,63	10,54
0,98	17,96	27,38	15,97	10,80
1,00	18,35	27,78	16,30	11,07
1,02	18,75	28,19	16,64	11,34
1,04	19,15	28,59	16,98	11,60
1,06	19,54	29,00	17,32	11,87
1,08	19,94	29,40	17,65	12,14
1,10	20,34	29,81	17,99	12,40
1,12	20,73	30,22	18,33	12,67

Zur Prüfung der wahrscheinlichen Genauigkeit die bei Benutzung dieser Tabelle in Aussicht steht, vergleichen wir für jedes einzelne der 13 Muster die direkt durch die chemische Bestimmung gefundenen Werthe, mit den Werthen, die sich für dasselbe Muster nach der früher angegebenen Brühenstärke aus der Tabelle entnehmen lassen. Für den kalten Extrakt führt dieser Vergleich zu einem sehr befriedigenden Resultat. Das ist aus folgenden Zahlen zu entnehmen, welche angeben, wieviel vom kalten Extrakt sich nach der Tabelle mehr (+) oder weniger (—) ergiebt, als direkt bestimmt wurde:

Nr.	pCt.	Nr.	pCt.
1	— 0,22	8	+ 0,51
2	+ 0,25	9	+ 0,34
3	— 0,11	10	— 0,09
4	+ 0,06	11	— 0,32
5	— 0,41	12	+ 0,23
6	— 0,53	13	— 0,21
7	— 0,10		

Der Durchschnitt der negativen und positiven Differenzen beträgt hier — 0,25 pCt. und + 0,28 pCt. Man wird also im Mittel aus der Brühenstärke auf die Mengen des kalten Extraktes bis auf $^1/_4$ pCt. ab und zu richtig schließen, — die größte Abweichung beträgt $^1/_2$ pCt. Dieses Resultat ist nicht wesentlich verschieden von dem früher in derselben Beziehung bei den Eichenrinden erhaltenen Resultat.

Viel weniger genau ist der Schluß aus der Brühenstärke oder dem kalten Extrakt, auf die Gesammtmenge des Extraktes und die gerbenden Substanzen. Das ist aus folgenden Zahlen zu entnehmen, welche zeigen, wieviel nach der Tabelle an Gesammtextrakt und gerbenden Substanzen mehr (+) oder weniger (—) für jedes Muster sich ergiebt im Vergleich zu den direkt gefundenen Werthen:

Nr.	Gesammt-Extrakt pCt.	Gerbende Substanzen pCt.
1	— 1,92	— 1,56
2	+ 0,93	+ 0,10
3	— 0,17	— 0,73
4	— 0,09	— 0,39
5	— 1,00	— 1,82
6	— 1,69	— 1,07
7	— 0,38	+ 0,24
8	+ 1,64	+ 1,37
9	+ 1,25	+ 1,28
10	— 1,29	0,00
11	— 0,95	— 1,68
12	+ 0,94	+ 1,28
13	+ 0,91	+ 0,19

Das Mittel der negativen und positiven Abweichungen beträgt beim Gesammtextrakt — 0,94 pCt. und + 1,13 pCt. — die größte Differenz 1,92 pCt. Bei den gerbenden Substanzen betragen die Mittel aus den negativen und positiven Abweichungen —1,21 pCt. und + 0,74 pCt. — die größte Differenz ist hier 1,82 pCt. Man wird daher schließen müssen, daß man bei Benutzung dieser einfachen Bewerthungsmethode für Fichtenrinden den Gesammtextrakt und die gerbenden Stoffe im Durchschnitt auf ± 1 pCt. richtig treffen wird. Zuweilen wird man der Wahrheit näher kommen, doch muß man sich auch auf Fehler bis zu 2 pCt. gefaßt machen. Nach dem vorliegenden Material erscheint also die einfache Bewerthungsmethode in ihrer Anwendung auf Fichtenrinden weniger genau als in der Anwendung auf Eichenrinden. Das ist jedenfalls dadurch begründet, daß derjenige Antheil des Gesammtextraktes, der unter gleichen Verhältnissen

in die kalte Lösung übergeht und der die Brühenstärke bedingt, bei den Fichtenrinden ein verhältnißmäßig stärker schwankender ist. Bei den Eichenrinden war die stärkste Abweichung 1 pCt. Gerbstoff, doch ist, wie ich schon früher bemerkte, nicht ausgeschlossen, daß der Fehler der Spindelprobe auch bei Eichenrinden gelegentlich noch größer werden kann.

Faßt man die Spindelprobe als dasjenige auf, was sie sein soll, d. h. als eine einfache Methode, die dem Gerber eine annähernde und schnelle Werthbestimmung der Gerbmaterialien gestattet, die aber niemals die chemische Analyse vollständig ersetzen kann, so wird man diese Methode nach den vorstehenden Resultaten auch für Fichtenrinden als praktisch brauchbar erklären können. Beurtheilt der Gerber seine Fichtenrinden in der meist üblichen Weise lediglich nach dem Augenschein, so ist er sehr großen Irrthümern ausgesetzt. Bei Benutzung der Spindelprobe wird er die Waare in der Hauptsache aber immer richtig beurtheilen und schlechte, mittlere und gute Rinden jedenfalls nicht mit einander verwechseln. Hat man nur diese Hauptunterschiede wirklich sicher, so liegt schon darin allein ein großer Fortschritt, und die praktische Brauchbarkeit des Verfahrens wird dadurch nicht in Frage gestellt, daß man bei Beurtheilung des Gerbstoffgehaltes gewissen Fehlern ausgesetzt ist. Die vollständig richtige Feststellung des Gerbstoffgehaltes kann immer nur durch den Chemiker geschehen, dazu wird sich eine für den Gerber brauchbare Methode niemals finden. Wenn die Spindelmethode daher zum eignen praktischen Gebrauch zur Bewerthung der Gerbmaterialien dem Gerber als Hülfsmittel gewiß empfohlen werden kann, so muß doch auch vor einer Ueberschätzung sehr gewarnt werden. Die Sache darf nicht so aufgefaßt werden, als sei die chemische Analyse für den Praktiker nun ganz überflüssig.

Um zu zeigen, wie die Resultate bei Benutzung der Tabelle für Fichtenrinden gelegentlich ausfallen können, soll in Folgendem noch die Untersuchung zweier Rinden mitgetheilt werden, die in der Qualität sehr ungleich waren. Die erste Rinde Nr. I. stammte aus Unterkärnten und war eine ziemlich geringe, die kaum als Mittelrinde angesprochen werden konnte. Die Nr. II. war helle, borkenfreie sächsische Winterschnitzrinde vom Rautenkranzer und Johanngeorgenstädter Revier. Diese Rinde konnte als eine ganz vorzügliche bezeichnet werden. Die Analyse ergab Folgendes:

	I.	II.
Wasser	9,05	10,12
Gerbende Stoffe	11,45	15,00
Nichtgerbstoffe	8,30	9,90
Extraktasche	0,60	0,75
Unlösliches	70,60	64,23
	100,00	100,00
Gesammtextrakt	20,35 pCt.	25,65 pCt.
Gerbstoff nach Löwenthal'scher Methode	6,72 „	10,02 „

Bei der Spindelprobe ergab die Rinde Nr. I. 0,67⁰ und die Rinde Nr. II. 0,88⁰ B. Brühenstärke. Hiernach entnehmen sich aus der Tabelle folgende Werthe:

	I.	II.
	pCt.	pCt.
Gesammtextrakt	21,25	25,35
Gerbende Stoffe	11,40	14,28
Gerbstoff Löwenthal . . .	7,10	9,47

Die Tabelle giebt also mehr (+) oder weniger (—) als die Analyse:

	I.	II.
	pCt.	pCt.
Gesammtextrakt	+ 0,90	— 0,30
Gerbende Stoffe	— 0,05	— 0,72
Gerbstoff Löwenthal . .	+ 0,38	— 0,55

Obgleich also hier bei der ersten Rinde der Gesammtextrakt um fast 1 pCt. überschätzt ist, und bei der zweiten Rinde die gerbenden Stoffe um fast $^3/_4$ pCt. unterschätzt wurden, so sind die Rinden nach der Spindelprobe doch ganz richtig charakterisirt, die erste als eine sehr geringe Mittelrinde, die zweite als eine zu den besten Qualitäten gehörige Rinde.

Fichtenrinden, die um 0,70^0 B. Brühenstärke zeigen, wird man im Allgemeinen als Mittelrinden ansprechen können. Rinden, die unter 0,58^0 Brühenstärke zeigen, gehören schon zu den allerschlechtesten Qualitäten, und solche, die über 0,84^0 geben, sind den allerbesten zuzurechnen.

Nach den in Tharandt ausgeführten vielfachen Untersuchungen, kann für die Verhältnisse des Königreichs Sachsen angenommen werden, daß eine Fichtenmittellohe des Handels bei 14$^1/_2$ pCt. Wasser an gerbenden Stoffen im Durchschnitt 11,59 pCt. — oder an Gerbstoff nach Löwenthal'scher Methode 7,31 pCt. enthält. Das entspricht einem Gesammtextrakt von 21,60 pCt. nach der vorliegenden Bewerthungstabelle. Nach denselben Untersuchungen stellt sich der Preis einer solchen Mittelrinde, franko Gerberei in gemahlenem Zustande als Lohe, inkl. aller Spesen auf 3,17 Mk. für den Centner à 50 Kilo. Es würde demnach im Durchschnitt zu rechnen sein auf das Prozent:

Gesammtextrakt	0,147	Mk.
Gerbende Stoffe	0,274	„
Gerbstoff Löwenthal	0,434	„

Hiernach kann für die zu taxirenden Rinden nach den aus der Tabelle entnommenen Zahlen der Geldwerth berechnet werden. Man rechnet dabei am Besten mit der Zahl für das Prozent gerbende Stoffe = 0,274 Mk., denn die gerbenden Stoffe sind es ja die in der Hauptsache den Gebrauchswerth der Rinde bedingen. Bei einer solchen Rechnung wird man die Geldwerthe erhalten, wie sie sich stellen würden, wenn die Rinden wirklich nach dem Gerbstoffgehalte bezahlt würden. Da die schlechten Rinden im Handel sich aber immer verhältnißmäßig zu theuer, die besten aber zu billig kalkuliren, so giebt die Berechnung des wirklichen Geldwerthes für sehr schlechte Rinden Preise, die unter dem Minimum der Handelspreise stehen, während man für sehr gute Rinden Preise erhält, die über das Maximum der Handelspreise hinausgehen.

Einfache Methode zur Bewerthung der Mimosenrinden.

Wie früher für Eichenrinden und Fichtenrinden, so ist auch der Versuch gemacht worden, die einfache Methode der Bewerthung durch Feststellung der Brühenstärken des kalten Extraktes auf die Mimosenrinden anzuwenden. Da man es hier aber mit einem Gerbmaterial zu thun hat, das durchschnittlich etwa doppelt so viel Gerbstoff enthält, als die Eichen- und Fichtenrinden, so ist die Quantität, welche bei der Untersuchung mit kaltem Wasser behandelt werden soll, nur halb so groß genommen worden, als bei letzteren. Das geschah namentlich deswegen, weil man bei Anwendung derselben Quantität, die bei Eichen- und Fichtenrinde benutzt wurde, viel stärkere gerbstoffreichere Brühen erhalten hätte, und es stand zu befürchten, daß unter diesen Verhältnissen nicht nur ein beträchtlich kleiner Theil des Gesammtextraktes sich in kaltem Wasser lösen würde, sondern es lag auch die Gefahr nahe, daß aus solchen stärkeren Brühen ein Theil des gelösten Gerbstoffes sich bei einigem Stehen bald wieder ausscheiden würde. Für den Praktiker wird es zudem auch bei einem Material, das sich so schwer wie Mimosenrinden zerkleinert, viel bequemer sein, wenn zur Untersuchung nur eine kleinere Menge fein gepulvert zu werden braucht.

Allerdings ist nicht zu leugnen, daß ebenso, wie durch Benutzung einer zu großen Menge zur Untersuchung, auch durch Verwendung einer zu kleinen Menge die Genauigkeit des Resultates geringer werden muß. Gegenüber den Bedenken, die gegen die Herstellung konzentrirter kalter Brühen geltend gemacht werden mußten, erschien es aber doch richtiger, auch für die gerbstoffreicheren Gerbmaterialien bei den bisher verwendeten Brühenstärken zu bleiben und von vornherein mit der dadurch bedingten geringeren Genauigkeit vorlieb zu nehmen. Es muß ja immer wieder darauf hingewiesen werden, daß diese Spindelprobe die chemische Analyse nicht ersetzen soll. Richtige Gerbstoffgehalte sind auf diesem Wege nicht zu erlangen, der Gerber kann aber, wie das aus Folgendem auch für Mimosenrinden hervorgehen wird, mit Hülfe der Spindel irgend größere Differenzen in der Qualität doch leicht und sicher unterscheiden. Der Praktiker, der bisher seine Gerbmaterialien nur nach dem Augenschein taxirte, und der nicht in der Lage ist, jeden Posten chemisch untersuchen zu lassen, wird daher immerhin einen großen Fortschritt machen, wenn er sich dieser einfachen Bewerthungsmethode bedient und die Spindel stets selbst zur Hand nimmt.

Zur Untersuchung der Mimosenrinden werden 50 Gramm des fein gepulverten Materials mit 1 Liter Wasser von 15° C. in einer Rollflasche übergossen und innerhalb 24 Stunden hin und wieder gut umgeschüttelt. Darauf wird filtrirt und die Stärke der erhaltenen

Brühe mit der Beaumé-Spindel bestimmt. Zur Feststellung des Verhältnisses zwischen Brühenstärke, kaltem Extrakt und Gesammtextrakt dienten 12 Proben, die im Gehalt an Gesammtextrakt von 32 pCt. bis nahezu 50 pCt. schwankten. Das Verhältniß zwischen Gesammtextrakt und Gerbstoffgehalten wurde nach einer früher ausgeführten Untersuchung angenommen, bei welcher ebenfalls eine Anzahl Mimosenrinden sehr verschiedener Qualität analysirt worden waren. Bei den letzteren schwankte der Gehalt an gerbenden Stoffen von rund 21 pCt. bis 36 pCt., und es betrugen die gerbenden Stoffe, bei nur geringen Abweichungen im Einzelnen, hier im Durchschnitt nahezu 80 pCt. des Gesammtextraktes. Die 12 Rinden, die zur Feststellung des Verhältnisses zwischen Brühenstärke und Extraktgehalten dienten, waren folgende:

Erste Gruppe.

Nr. 1 und 2. Zwei als Melbourne-Mimosen bezeichnete Rinden mit Wassergehalten von 7,69 pCt. und 10,72 pCt.

Nr. 3. Eine Tasmania-Rinde mit 10,27 pCt. Wasser.

Nr. 4. Eine als Silberwattle bezeichnete Rinde mit 10,19 pCt. Wassergehalt. Diese vier Rinden können als „geringe" bezeichnet werden mit gerbenden Substanzen unter 30 pCt.

Zweite Gruppe.

Nr. 5. Eine als Ia. Melbourne bezeichnete Rinde mit 10,79 pCt. Wassergehalt.

Nr. 6 Nicht näher bezeichnete Probe vom Jahre 1887. Wasser = 8,92 pCt.

Nr. 7. Mischmuster aus drei ähnlichen, nicht näher bezeichneten Mittelrinden. Die Rinden Nr. 5 bis 7 können als „Mittelrinden" bezeichnet werden, der Gehalt an gerbenden Substanzen einige Prozent über 30.

Dritte Gruppe.

Nr. 8 und 9. Zwei als Adelaide bezeichnete Rinden mit Wassergehalten von 9,73 pCt. und 10,17 pCt.

Nr. 10 und 11. Zwei als Blackwattle bezeichnete Rinden mit 11,04 pCt. und 10,56 pCt. Wasser. Diese vier Rinden sind sehr gute Ia. Waare mit 37 bis 38 pCt. gerbenden Substanzen.

Vierte Gruppe.

Nr. 12. Eine Ia. Adelaide-Mimosenrinde mit gegen 50 pCt. Gesammtextrakt und über 39 pCt. gerbenden Substanzen. Wassergehalt = 9,18 pCt.

Die Beziehungen zwischen Gesammtextrakt und Gerbstoffgehalten sind für vorstehende 12 Rinden durch Interpolation nach folgender Untersuchung angenommen:

	A. pCt.	B. pCt.	C. pCt.	D. pCt.
Gerbende Stoffe	20,93	25,53	31,26	35,64
Gesammtextrakt	26,63	31,93	38,64	44,61
Gerbende Stoffe, Prozent des Gesammtextraktes	78,60	79,96	80,90	79,89
Gerbstoff nach Löwenthal'scher Methode	13,98	17,85	23,06	26,19

Die Zahlen, nach welchen die Tabelle berechnet ist, sind die Mittel für die vier Gruppen, wie sie sich aus folgenden Einzelwerthen ergeben:

Nr.	Brühenstärke in Beaumé-Graden	Extrakt in Prozenten: Kalt	Extrakt in Prozenten: Gesammt	Gerbstoffgehalt in Prozenten: Gerbende Substanzen	Gerbstoffgehalt in Prozenten: nach Löwenthal
1	0,57	21,06	32,34	25,88	18,17
2	0,57	22,11	34,88	28,05	20,15
3	0,60	22,27	36,13	29,19	21,11
4	0,60	21,70	35,01	28,16	20,25
Mittel für Gruppe Nr. 1	0,59	21,79	34,79	27,80	19,92
5	0,76	28,62	42,06	33,76	24,84
6	0,77	28,64	42,71	34,24	25,19
7	0,85	32,00	43,29	34,67	25,50
Mittel für Gruppe Nr. 2	0,79	29,75	42,69	34,22	25,18
8	0,86	32,14	48,15	38,24	28,05
9	0,86	31,44	48,12	38,22	28,03
10	0,88	32,35	46,37	36,93	27,11
11	0,90	33,24	46,45	36,99	27,15
Mittel für Gruppe Nr. 3	0,88	32,29	47,27	37,60	27,59
Gruppe Nr. 4 Rinde 12 . .	0,96	33,74	49,69	39,37	28,85

Wie sich das Verhältniß zwischen dem kalten Extrakt und Gesammtextrakt stellt, ist aus folgenden Zahlen zu ersehen, die angeben, wieviel Prozent vom Gesammtextrakt der kalte Extrakt ausmacht.

	pCt.		pCt.		pCt.		pCt.
Nr. 1 . .	65,12	Nr. 5 . .	68,05	Nr. 8 . .	66,75	Nr. 12 . .	67,90
„ 2 . .	63,39	„ 6 . .	67,06	„ 9 . .	65,34	—	—
„ 3 . .	61,64	„ 7 . .	73,92	„ 10 . .	69,76	—	—
„ 4 . .	61,98	—	—	„ 11 . .	71,56	—	—
Mittel .	62,63		69,69		68,31		67,90

In diesen Zahlen liegt keine stark hervortretende Gesetzmäßigkeit. Nur bei den schlechtesten Rinden ist ersichtlich, daß, ebenso wie bei Eichen- und Fichtenrinden, ein geringerer Prozentsatz vom Gesammtextrakt in die kalte Lösung übergeht als bei den besseren Rinden. Im Einzelnen ist das Verhältniß namentlich bei den Mittelrinden und besseren Rinden aber doch ein ziemlich schwankendes. Der Schluß aus der Brühenstärke oder vom kalten Extrakt auf den Gesammtextrakt kann daher, weil er durch diese Schwankungen mehr oder weniger unsicher wird, immer nur ein ungefähr zutreffender sein, der niemals vollständig richtig sein wird.

Tabelle zur Bewerthung der Mimosenrinden.

(Fünfzig Gramm fein gepulverte Rinde 24 Stunden mit 1 Liter Wasser von 15° C. behandelt, filtrirt und die Brühenstärke bestimmt.)

Brühenstärke Beaumé-Grad bei 15° C.	Wahrscheinlicher Extraktgehalt in Prozenten		Wahrscheinlicher Gerbstoffgehalt in Prozenten	
	in kaltem Wasser löslicher Theil	Gesammtextrakt	gerbende Substanzen	nach Löwenthal
0,40	14,77	23,59	18,85	13,50
0,42	15,51	24,77	19,79	14,18
0,44	16,25	25,95	20,73	14,85
0,46	16,99	27,12	21,67	15,53
0,48	17,73	28,30	22,62	16,20
0,50	18,47	29,48	23,56	16,88
0,52	19,20	30,66	24,50	17,56
0,54	19,94	31,84	25,44	18,23
0,56	20,68	33,02	26,39	18,91
0,58	21,42	34,20	27,33	19,58
0,60	22,19	35,19	28,12	20,19
0,62	22,98	35,98	28,76	20,71
0,64	23,78	36,77	29,41	21,24
0,66	24,58	37,56	30,05	21,76
0,68	25,37	38,35	30,69	22,29
0,70	26,17	39,14	31,33	22,82
0,72	26,96	39,93	31,97	23,34
0,74	27,76	40,72	32,62	23,87
0,76	28,56	41,51	33,26	24,39
0,78	29,35	42,30	33,90	24,92
0,80	30,03	43,20	34,60	25,45
0,82	30,60	44,22	35,35	25,98
0,84	31,16	45,23	36,10	26,52
0,86	31,73	46,25	36,85	27,05
0,88	32,29	47,27	37,60	27,59
0,90	32,66	47,88	38,04	27,91
0,92	33,02	48,48	38,49	28,22
0,94	33,38	49,09	38,93	28,54
0,96	33,74	49,69	39,37	28,85
0,98	34,10	50,30	39,81	29,17
1,00	34,47	50,90	40,26	29,48

Für die 11 ersten Rinden ist in Folgendem festgestellt, wieviel an kaltem Extrakt und Gesammtextrakt mehr (+) oder weniger (—) nach der Tabelle sich ergiebt gegen die direkt gefundenen Werthe (siehe Seite 313).

Die durchschnittliche Abweichung beträgt beim kalten Extrakt + 0,37 pCt. und — 0,35 pCt., die größte Differenz ist — 1,06 pCt. Sieht man von dieser letzteren Differenz ab, so ist die Uebereinstimmung im Durchschnitt eine ganz befriedigende. Im Allgemeinen muß der Schluß aus der Brühenstärke auf die Menge an gelöstem

	Kalter Extrakt pCt.	Gesammtextrakt pCt.
1	— 0,01	+ 1,27
2	— 1,06	— 1,27
3	— 0,08	— 0,94
4	+ 0,49	+ 0,18
5	— 0,06	— 0,55
6	+ 0,32	— 0,80
7	— 0,55	+ 2,45
8	— 0,41	— 1,90
9	+ 0,29	— 1,87
10	— 0,06	+ 0,90
11	— 0,58	+ 1,43

Extrakt hier aber weniger genau sein, als bei den Eichenrinden und Fichtenrinden, und zwar deswegen, weil hier eine nur halb so große Rindenmenge mit Wasser behandelt wurde. Es entspricht daher derselben Aenderung im spezifischen Gewicht oder in Beaumé-Graden, bei der Prozentberechnung auf die Rinden, hier eine doppelt so große Extraktmenge wie dort.

Die durchschnittliche Abweichung beim Gesammtextrakt beträgt + 1,26 pCt. und — 1,25 pCt., die größte Differenz + 2,45 pCt. Da die gerbenden Stoffe rund 80 pCt. des Gesammtextraktes ausmachen, so entsprechen diese Abweichungen im Durchschnitt ± 1 pCt. gerbenden Stoffen, und das Maximum + 1,96 pCt. Man wird demnach bei Benutzung dieser Bewerthungstabelle im Durchschnitt auf einen Fehler von 1 pCt. in den gerbenden Stoffen zu rechnen haben, — im Einzelnen kann der Fehler aber auch 2 pCt. betragen. Irgend größere Unterschiede in der Qualität der Rinden werden sich trotz dieser Ungenauigkeit nach der Spindelmethode aber doch immer erkennen lassen.

Als Beispiel kann die Untersuchung folgender zweier Mimosenrinden dienen: Die Probe A war eine sehr geringe Rinde vom Jahre 1887. Bei 7,61 pCt. Wassergehalt ergab diese Rinde 36,30 pCt. Gesammtextrakt, entsprechend einem Gehalt von 29,27 pCt. gerbenden Stoffen. Die ausgeführte Titrirung nach Löwenthal'scher Methode ergab 20,80 pCt. Gerbstoff. Die zweite Rinde B hatte 9,51 pCt. Wasser. Sie war sehr dunkel und noch schlechter als A, denn der Gesammtextrakt betrug 32,60 pCt., entsprechend 26,10 pCt. gerbenden Stoffen. Auch aus der Löwenthal'schen Titrirung war zu ersehen, daß diese Rinde schlechter war als A, denn es wurden hier 18,09 pCt. Gerbstoff gefunden. Nach der Spindelmethode ergab A eine Brühenstärke von 0,68° B. und B eine Brühenstärke von 0,53°. Diesen Brühenstärken entsprechen folgende Gehalte nach der Bewerthungstabelle, denen die Abweichungen gegen die direkt gefundenen Zahlen zum Vergleich beigestellt sind:

	A. pCt.	Differenz pCt.	B. pCt.	Differenz pCt.
Gesammtextrakt	38,35	+ 2,05	31,25	— 1,35
Gerbende Substanzen . .	30,69	+ 1,42	24,97	— 1,13
Gerbstoff Löwenthal . .	22,29	+ 1,49	17,90	— 0,19

Das Resultat ist ein durchaus zutreffendes, denn man ersieht aus der gespindelten Brühenstärke, daß sowohl nach dem Gesammtextrakt wie nach den Gerbstoffgehalten beide Rinden geringe Waare sind, und daß B wesentlich schlechter als A ist. Dieses in der Hauptsache richtige Resultat verliert dadurch nicht an praktischem Werth, daß der Gerbstoff bei A etwas zu hoch und bei B etwas zu niedrig taxirt erscheint.

Eine Mimosenrinde mittlerer Qualität wird, beim Durchschnitts-Wassergehalt von 14,5 pCt., etwa 32 pCt. gerbende Stoffe enthalten. Es werden also Mimosenrinden, die nach dieser Spindelprobe Brühenstärken um 0,72° B. herum ergeben, Mittelrinden sein. Zur Schätzung des Geldwerthes kann man für den Centner à 50 Kilo im gemahlenen Zustande franko Gerberei das Prozent gerbende Stoffe zu 0,52 Mk. annehmen.

Einfache Methode zur Bewerthung der Valoneen.

Es ist schon eine geraume Zeit her, seit ich in dieser Zeitung die einfache Methode zur Bewerthung der Eichenrinden, Fichtenrinden und Mimosenrinden veröffentlicht habe.*) Mittlerweile sind in meinem Laboratorium die wichtigsten der übrigen Gerbmaterialien nach derselben Richtung hin untersucht worden, und will ich in Folgendem zunächst hier die Resultate für Valoneen besprechen.

Die Leser werden sich erinnern, daß bei diesem Verfahren ein gewisses, immer gleichbleibendes Quantum des feingepulverten Gerbmateriales unter möglichster Einhaltung der Temperatur von 15° C. mit einem ebenfalls immer gleichbleibenden Quantum Wasser gleich lange behandelt wird, daß man dann filtrirt und die Stärke der gebildeten Brühen mit einer genau getheilten Beaumé-Spindel bestimmt. Aus der Brühenstärke schließt man auf die Qualität des betreffenden Gerbmateriales, indem man voraussetzt, daß das Gerbmaterial um so besser und gehaltreicher sein wird, je stärker die unter gleichen Verhältnissen von demselben gebildete Brühe ausfällt.

Dieser Satz trifft, wie ich für Eichenrinden, Fichtenrinden und Mimosenrinden gezeigt habe, im Allgemeinen wohl zu, und deshalb lassen sich irgend bedeutendere Unterschiede in der Qualität auf diesem Wege wohl feststellen. Feinere Unterschiede werden aber dadurch verdeckt, daß zwischen dem kalten Extrakt, der die Brühenstärke bedingt, und dem Gesammtextrakt einerseits, sowie zwischen dem Gesammtextrakt und Gerbstoffgehalte andererseits kein genau gleichbleibendes oder gesetzmäßig wechselndes Verhältniß stattfindet. Je gleichbleibender diese Verhältnisse bei einem Gerbmaterial sich gestalten, um so zuverlässiger ist bei demselben das ganze Verfahren, je mehr diese Verhältnisse aber unregelmäßigen Schwankungen unterliegen, um so ungenauer und unsicherer werden die Schlüsse, die man aus der Stärke der kalten Brühe zieht. Es muß daher für jedes Gerbmaterial eine besondere Untersuchung durchgeführt werden, um festzustellen, wie weit die vorausgesetzte Proportionalität zwischen Brühenstärke und Gerbstoffgehalt thatsächlich zutrifft, und erst auf Grund einer solchen Untersuchung kann dann eine Bewerthungstabelle berechnet werden.

Bei den Eichen- und Fichtenrinden wurden für jeden Versuch 100 Gramm des fein gepulverten Materiales mit ein Liter Wasser und resultirten dann Brühen, die ebenfalls auch für die besten Quali-

*) Für Eichenrinden: „Deutsche Gerber-Zeitung", 1889, Nr. 70 und Nr. 72, — für Fichtenrinden Nr. 97 und Nr. 98, für Mimosenrinden Nr. 103 und Nr. 104.

täten nicht stärker als 1,0° B. waren. Für die Valoneen mußte zur Untersuchung, ebenso wie bei den Mimosenrinden, eine kleinere von 15° C. 24 Stunden lang behandelt und wurden dabei Brühen erhalten, deren Stärke nur ausnahmsweise 1,0° B. überstieg. Bei den sehr viel gerbstoffreicheren Mimosenrinden sind, ohne das Verfahren sonst abzuändern, nur 50 Gramm zur Untersuchung genommen Quantität als 100 Gramm in Arbeit genommen werden, weil man sonst in Folge des hohen Gehaltes an Gesammtextrakt und Gerbstoff zu starke Brühen erhalten hätte. Bei solchen hochgrädigen Brühen finden leicht Gerbstoffausscheidungen statt und sie sind daher in ihrer Stärke sehr veränderlich, was natürlich für den vorliegenden Zweck der Untersuchung ungünstig sein würde. Dazu kommt noch, daß der in die kalte Lösung übergehende Antheil des Gesammtextraktes um so kleiner wird, je größer man die absolute Menge des Gerbmaterials wählt, es muß also auch der Schluß aus der Brühenstärke auf den Gerbstoffgehalt bei einer zu großen Menge in demselben Verhältniß unsicherer werden. Andererseits wird aber die ganze Sache auch wieder dadurch ungenauer, daß man die Menge allzu klein wählt, weil dann den noch deutlich meßbaren Veränderungen in der Brühenstärke zu große Differenzen im Gerbstoffgehalte entsprechen. Da es nicht leicht ist, hier die richtige Mitte von vornherein gleich zu treffen, so wurden die Versuche bei Valoneen einerseits mit 50 Gramm und andererseits mit 70 Gramm durchgeführt. Es ergab sich aber im letzteren Falle ungeachtet der etwas größeren Menge kein wesentlicher Vortheil, und es erscheint daher richtiger, bei 50 Gramm zu bleiben.

Nimmt man bei Valoneen, ebenso wie bei Mimosenrinden, zur Untersuchung 50 Gramm auf 1 Liter Wasser, so erhält man wesentlich stärkere Brühen. Das rührt, wenigstens zum Theil, daher, weil bei gleichem Gerbstoffgehalte von einer Valonea viel mehr Extraktstoffe in die kalte Brühe übergehen, als von einer Mimosenrinde. Bei Mimosenrinden stieg, unter Anwendung von 50 Gramm auf 1 Liter, bei einem Gerbstoffgehalte von ca. 40 pCt., die Brühenstärke auf etwa 1,0° B. Bei einer Valonea mit gleichem Gerbstoffgehalte ergab sich unter denselben Verhältnissen eine Brühe von etwa 1,50° B. Wir werden daher zur Untersuchung der Valoneen eine zweite Beaumé-Spindel nöthig haben, die von 1,0 bis 2,0° B. geht und ebenso in 50 Theile eingetheilt ist. Oder wir werden uns eine Spindel anfertigen lassen, die von 0° bis 2° B. geht und bei welcher jeder Grad in 50 Theile zerlegt ist. Ich ziehe die Benutzung zweier Spindeln vor, die eine von 0 bis 1,0° B., die andere von 1,0 bis 2,0° B. und jede in 50 Theile eingetheilt.

Zur Untersuchung der Valoneen werden demnach 50 Gramm des feingepulverten Materials in eine Rollflasche gebracht, hier mit 1 Liter Wasser von 15° C. übergossen, unter öfterem Umschütteln 24 Stunden stehen gelassen, dann abfiltrirt und die Brühenstärke bestimmt. Ehe man die Brühenstärke feststellt, ist dafür zu sorgen, daß die Flüssigkeit wieder auf 15° C. gebracht wird, falls die Temperatur derselben sich verändert haben sollte.

Zur Feststellung des Verhältnisses zwischen Brühenstärke, kaltem Extrakt, Gesammtextrakt und Gerbstoffgehalten dienten zehn Valoneaproben, die in der Qualität bedeutende Unterschiede zeigten:

Erste Gruppe.

Nr. 1. Mischmuster aus 6 verschiedenen Proben geringwerthiger Valoneen mit durchschnittlich 22 pCt. gerbenden Substanzen. Wassergehalt des Mischmusters 13,89 pCt.

Zweite Gruppe.

Nr. 2. Mischmuster aus 6 Valoneen mit durchschnittlich 24,5 pCt. gerbenden Substanzen und 12,70 pCt. Wassergehalt.

Nr. 3. Mischmuster aus 5 Proben mit durchschnittlich 26 pCt. gerbenden Substanzen und 12,41 pCt. Wassergehalt.

Nr. 4. Mischmuster aus 4 Proben mit durchschnittlich 27 pCt. gerbenden Substanzen und 12,00 pCt. Wasser.

Dritte Gruppe.

Nr. 5. Probe von 1887 mit 12,07 pCt. Wasser.

Nr. 6. Mischmuster aus 5 Einzelproben mit durchschnittlich 11,85 pCt. Wasser.

Nr. 7. Mischmuster aus 6 Proben mit 12,64 pCt. Wasser. — Die Nummern 5—7 mit gegen 31 pCt. gerbenden Substanzen.

Nr. 8. Mischmuster aus 4 Proben mit 11,85 pCt. Wasser.

Nr. 9. Mischmuster aus 6 Proben mit 11,59 pCt. Wasser. — Die Nummern 8 und 9 mit 32 pCt. gerbenden Substanzen.

Vierte Gruppe.

Nr. 10. Eine Probe Trillo mit 11,75 pCt. Wasser und 41,77 pCt. gerbenden Substanzen.

Die Resultate der Untersuchung stellten sich nun folgendermaßen:

Nr.	Brühenstärke Beaumé-Grade	Extraktgehalte in Prozenten: in kaltem Wasser löslicher Theil	Extraktgehalte in Prozenten: Gesammtextrakt	Gerbende Substanzen pCt.
1	. . 0,92	27,84	37,30	22,10
2	. . 1,02	30,17	38,55	24,50
3	. . 1,05	30,43	39,29	26,36
4	. . 1,12	32,70	41,00	27,21
5	. . 1,18	35,74	43,71	30,78
6	. . 1,25	38,02	46,57	30,81
7	. . 1,14	34,38	43,93	30,85
8	. . 1,19	35,22	44,93	31,93
9	. . 1,27	38,61	46,79	32,36
10	. . 1,58	47,22	58,57	41,77

Die Verhältnisse zwischen Gesammtextrakt und kaltem Extrakt, sowie zwischen Gesammtextrakt und gerbenden Stoffen sind aus folgenden Zahlen zu ersehen (siehe Seite 318 oben).

Im großen Durchschnitt ist hieraus wohl zu ersehen, daß bei besseren Valoneen vom Gesammtextrakte ein größerer Prozentsatz in kaltem Wasser löslich ist, als bei schlechten Valoneen, und ebenso machen im großen Durchschnitt die gerbenden Stoffe bei besseren Valoneen einen größeren Theil des Gesammtextraktes aus, als bei schlechten Valoneen. Im Einzelnen finden von dieser Regel aber doch ziemlich beträchtliche Abweichungen statt und dadurch muß

Nr.	Kalter Extrakt pCt. des Gesammtextrakts	Gerbende Stoffe pCt. des Gesammtextrakts
1	74,64	59,25
2	78,26	63,55
3	77,45	67,09
4	79,76	66,37
5	81,77	70,42
6	81,64	66,16
7	78,26	70,23
8	78,39	71,06
9	82,50	69,16
10	80,62	71,32

natürlich der Schluß, den wir aus der Brühenstärke auf die Qualität der Waare zu ziehen im Stande sind, mehr oder weniger an Schärfe verlieren. Wie weit wir uns der Wahrheit hierbei nähern können, ergiebt sich, wenn wir nach den Durchschnittsverhältnissen die Beziehungen zwischen Brühenstärken, Extraktgehalten und Gerbstoffgehalten in einer Tabelle zusammenstellen und mit dieser dann die direkten Resultate für die einzelnen Nummern vergleichen.

Die vier Werthe, mit deren Hilfe diese Tabelle durch Interpolation berechnet ist, sind folgende:

Nr.	Brühenstärke Beaumé-Grade	Extraktgehalt in Prozenten: In kaltem Wasser löslicher Theil	Extraktgehalt in Prozenten: Gesammtextrakt	Gerbende Substanzen pCt.	Löwenthal'sche Gerbstoffprozente
1	0,92	27,84	37,30	22,10	16,95
Mittel aus 2—4	1,06	31,10	39,61	26,02	21,57
Mittel aus 5—9	1,21	36,39	45,19	31,35	27,10
10	1,58	47,22	58,57	41,77	33,69

Die Löwenthal'schen Gerbstoffprozente sind hier nicht direkt bestimmt, sondern aus den gerbenden Substanzen abgeleitet auf Grund von Durchschnittsbeziehungen, wie sie sich nach früheren Ermittelungen ergeben hatten.

Vergleichen wir nun für die Nummern 2—9 inkl. die Werthe, die sich für dieselben aus dieser Tabelle nach den früher mitgetheilten Brühenstärken ergeben würden, mit den direkt gefundenen Zahlen, so haben wir für den kalten Extrakt nur Abweichungen bis zu $1/2$ pCt. ab und zu. Wesentlich größer werden die Abweichungen aber beim Gesammtextrakt:

Nr.	Gesammtextrakt in Prozenten: Nach der Analyse	Gesammtextrakt in Prozenten: Nach der Tabelle	Nach der Tabelle mehr (+) oder weniger (—) pCt.
2	38,55	38,95	+ 0,40
3	39,29	39,45	+ 0,16
4	41,00	41,84	+ 0,84
5	43,71	44,07	+ 0,36
6	46,57	46,64	+ 0,07
7	43,93	42,59	— 1,34
8	44,93	44,45	— 0,48
9	46,79	47,36	+ 0,57

Tabelle zur Bewerthung der Valoneen.

(50 Gramm feingepulverte Valonea 24 Stunden mit 1 Liter Wasser von 15° C. behandelt, filtrirt und die Brühenstärke bestimmt.)

Brühenstärke in Beaumé-Graden bei 15° C.	Wahrscheinlicher Extraktgehalt in Prozenten		Wahrscheinlicher Gerbstoffgehalt in Prozenten	
	in kaltem Wasser löslicher Theil	Gesammtextrakt	gerbende Substanzen	nach Löwenthal
0,70	21,18	28,38	16,81	12,89
0,72	21,79	29,19	17,29	13,26
0,74	22,39	30,00	17,77	13,63
0,76	23,00	30,81	18,26	14,00
0,78	23,60	31,62	18,74	14,37
0,80	24,21	32,43	19,22	14,74
0,82	24,81	33,24	19,70	15,10
0,84	25,42	34,05	20,18	15,47
0,86	26,02	34,86	20,66	15,84
0,88	26,63	35,68	21,14	16,21
0,90	27,23	36,49	21,62	16,57
0,92	27,84	37,30	22,10	16,95
0,94	28,31	37,63	22,66	17,61
0,96	28,77	37,96	23,22	18,27
0,98	29,24	38,29	23,78	18,93
1,00	29,70	38,62	24,34	19,54
1,02	30,17	38,95	24,90	20,25
1,04	30,63	39,28	25,46	20,91
1,06	31,10	39,61	26,02	21,57
1,08	31,81	40,35	26,73	22,31
1,10	32,51	41,10	27,44	23,04
1,12	33,22	41,84	28,15	23,78
1,14	33,92	42,59	28,86	24,52
1,16	34,63	43,33	29,57	25,26
1,18	35,33	44,07	30,28	25,99
1,20	36,04	44,82	30,99	26,73
1,22	36,68	45,55	31,63	27,28
1,24	37,27	46,27	32,19	27,63
1,26	37,85	47,00	32,79	27,99
1,28	38,44	47,72	33,32	28,35
1,30	39,02	48,44	33,88	28,70
1,32	39,61	49,17	34,45	29,05
1,34	40,20	49,89	35,01	29,42
1,36	40,78	50,61	35,57	29,77
1,38	41,37	51,34	36,14	30,13
1,40	41,95	52,06	36,70	30,48
1,42	42,54	52,78	37,26	30,84
1,44	43,12	53,51	37,83	31,20
1,46	43,71	54,23	38,39	31,55
1,48	44,29	54,95	38,95	31,91
1,50	44,88	55,68	39,52	32,26
1,52	45,46	56,40	40,08	32,62
1,54	46,05	57,12	40,64	32,98
1,56	46,63	57,85	41,21	33,33
1,58	47,22	58,57	41,77	33,69
1,60	47,81	59,29	42,33	34,05

Für die gerbenden Substanzen stellen sich die Differenzen noch etwas höher:

Nr.	Gerbende Substanzen in Prozenten Nach der Analyse	Nach der Tabelle	Nach der Tabelle mehr (+) oder weniger (—) pCt.
2	24,50	24,90	+ 0,40
3	26,36	25,74	— 0,62
4	27,21	28,15	+ 0,94
5	30,78	30,28	— 0,50
6	30,81	32,48	+ 1,67
7	30,85	28,86	— 1,99
8	31,93	30,64	— 1,29
9	32,36	33,04	+ 0,68

Hier hat man nach der Tabelle eine mittlere Abweichung von + 0,92 pCt. und — 1,10 pCt. in den gerbenden Substanzen und wird man demnach bei Benutzung dieser Bewerthungstabelle im Allgemeinen darauf rechnen können, den Gerbstoffgehalt auf 1 pCt. ab und an richtig zu treffen. Ausnahmsweise werden die Abweichungen sich aber noch größer stellen und, wie aus Nr. 7 ersichtlich ist, bis zu 2 pCt. gehen können.

Zur Beurtheilung können noch folgende Versuche dienen:

A. Eine geringe Valonea mit 39,71 pCt. Gesammtextrakt und 25,64 pCt. gerbenden Substanzen gab, in angegebener Weise untersucht, eine Brühenstärke von 1,03° Beaumé. Dieser Stärke entspricht nach der Bewerthungstabelle ein Gesammtextrakt von 39,12 pCt. und ein Gehalt von 25,18 pCt. gerbenden Substanzen. Hier ist das Resultat der Spindelprobe nur um einen ganz geringen Betrag hinter der Analyse zurückgeblieben und die untersuchte Probe jedenfalls ganz richtig als eine geringwerthige charakterisirt.

B. Eine Smyrna-Valonea von gutem Aussehen ergab 43,64 pCt. Gesammtextrakt und 30,86 pCt. gerbende Substanzen. Da man den durchschnittlichen Gehalt an gerbenden Substanzen bei Valoneen zu 28,5 pCt. annehmen kann, so hat man es hier bei der vorliegenden Waare mit einer guten, gehaltreichen Sorte zu thun. Die Spindelprobe ergab eine Brühenstärke von 1,15° und dem entsprechend nach der Bewerthungstabelle 42,96 pCt. Gesammtextrakt und 29,22 pCt. gerbende Substanzen. Der Gesammtextrakt ist hiernach nur um 0,68 pCt. zu niedrig geschätzt, die gerbenden Substanzen dagegen im Vergleich zur Analyse um 1,64 pCt. zu niedrig. Obgleich wir hier im Gerbstoffgehalt eine der größeren Abweichungen haben, so würde diese Valonea doch mit 29,22 pCt. als gute Mittelwaare zu bezeichnen sein, und wir wären mit dieser Qualitätsschätzung der Wahrheit immerhin ziemlich nahe gekommen.

Da das Material, nach welchem die Bewerthungstabelle berechnet ist, in der großen Hauptsache aus Smyrna-Valoneen besteht, so wird die Tabelle auch auf diese Sorten am besten passen, und es wäre möglich, daß man bei Untersuchung anderer Sorten zuweilen auf Abweichungen stoßen wird, die noch wesentlich größer als 2 pCt. sind. In der Regel wird das wohl nicht der Fall sein, ich möchte auf diese Möglichkeit aber doch hingewiesen haben, da mir selbst ein solcher Fall vorgekommen ist, wie folgende Analyse zeigt:

C. Eine Valonea, die als Camatina bezeichnet war, ergab bei 12,85 pCt. Wassergehalt 42 pCt. Gesammtextrakt, 30,67 pCt. gerbende Stoffe und 9 pCt. organische Nichtgerbstoffe. Es ist demnach eine gute, gehaltreiche Sorte, die den Generaldurchschnitt für Valoneen um ca. 2 pCt. gerbende Substanzen übertrifft. Diese Valonea ist aber abnorm zusammengesetzt, weil der Gehalt an Nichtgerbstoffen verhältnißmäßig sehr niedrig ist, — ferner zeigte sich auch, daß vom Gesammtextrakt hier weniger in die kalte Lösung überging, als das im Durchschnitt bei so gehaltreichen Valoneen sonst der Fall zu sein pflegt. Beide Umstände vereinigen sich, um diese Valonea nach der einfachen Bewerthungsmethode zu unterschätzen. Die Brühenstärke ergab sich zu 1,09° B., was 40,73 pCt. Gesammtextrakt und 27,09 pCt. gerbenden Substanzen entsprechen würde. Es ist demnach der Gerbstoffgehalt um 3,58 pCt. zu niedrig geschätzt und man könnte die Valonea nur als eine geringe Mittelwaare bezeichnen, was von der Wahrheit allerdings ziemlich stark abweicht.

Auch verdorbene Waare wird man im Allgemeinen gut thun, nicht nach dieser einfachen Bewerthungsmethode zu untersuchen oder sich doch wenigstens gefaßt machen, hier gelegentlich viel größere Fehler zu machen. Das zeigt folgender Fall.

D. Eine augenscheinlich verdorbene Valonea ergab bei 17,83 pCt. Wassergehalt, an Gesammtextrakt 29 pCt., an gerbenden Stoffen 21,75 pCt. und an Nichtgerbstoffen 5,45 pCt. Es liegt demnach hier nicht nur eine sehr schlechte, sondern auch eine ganz abnorm zusammengesetzte Waare vor, weil der Gehalt an Nichtgerbstoffen im Verhältniß zum Gerbstoff viel kleiner ist, als das in der Regel sonst bei Valoneen vorzukommen pflegt. Die Brühenstärke wurde in Folge dessen mit 0,73° B. für den Gerbstoffgehalt auch wesentlich zu klein gefunden. Der letzteren Brühenstärke entspricht nach der Tabelle 29,60 pCt. Gesammtextrakt und 17,53 pCt. gerbende Stoffe. Die gerbenden Stoffe sind demnach nach der Tabelle um 4 pCt. unterschätzt. Praktisch ist dieses Resultat aber immerhin nicht falsch, denn die Valonea wird, wie das ja auch thatsächlich der Fall ist, als eine ausnehmend schlechte Sorte charakterisirt.

Wie man aus allen vorstehenden Betrachtungen ersieht, wird die einfache Bewerthungsmethode die chemische Analyse niemals ersetzen können. Der Gerber muß entschieden gewarnt werden, in dieser Beziehung zu weit zu gehen, denn es handelt sich hier ja immer nur um Schätzungen nach Durchschnittsverhältnissen, die gelegentlich im Einzelfalle auch nicht zutreffen können. Namentlich darf man niemals auf Grund eines Resultates nach der Spindelprobe den Gerbstoffgehalt einer Waare garantiren, als sei dieselbe chemisch untersucht worden. Zu annähernder Qualitätsschätzung für praktische Zwecke wird die Spindelprobe dagegen auch für Valoneen ganz gut brauchbar sein, und man wird mit derselben bei sorgfältiger Ausführung in der Regel der Wahrheit ziemlich nahe kommen.

Einfache Methode zur Bewerthung der Myrobalanen.

In Folgendem theile ich die Versuche mit, welche ausgeführt wurden, um zur Bewerthung der Myrobalanen nach der Spindelmethode eine Tabelle auszuarbeiten. Die Resultate stellen sich im Allgemeinen ähnlich, wie sie früher für Valoneen und Mimosenrinden mitgetheilt wurden, sie sind aber weniger günstig als bei Eichen- und Fichtenrinden. Man kann die Methode wohl brauchen, um irgend größere Qualitätsunterschiede festzustellen, und man wird dabei nicht leicht in die Lage kommen, gute und schlechte Waaren mit einander zu verwechseln. Bezüglich des Gerbstoffgehaltes kann man sich aber doch um einige Prozent ab und zu versehen, und die Methode macht daher für alle Fälle, wo man den Gerbstoffgehalt wirklich genau wissen muß, die eigentliche chemische Untersuchung keineswegs entbehrlich. Letzteres habe ich schon mehrfach hervorgehoben, zugleich aber auch meine Ansicht dahin ausgesprochen, daß die Spindelmethode, ihrer leichten Handhabung wegen, dem Praktiker selbst unter dieser Beschränkung gute Dienste leisten kann. Dem Praktiker wird es in den meisten Fällen genügen, wenn er die Qualität seiner Gerbmaterialien annähernd richtig sich selbst schnell feststellen kann. Ist dann in irgend einem besonderen Falle die genauere Kenntniß des Gerbstoffgehaltes erwünscht, so bleibt die Untersuchung in einem chemischen Laboratorium ja immer noch vorbehalten.

Zur Bewerthung der Myrobalanen nimmt man bei Ausführung der Spindelmethode, ebenso wie bei Valoneen, 50 Gramm des feingepulverten Materials, übergießt dasselbe in einer Rollflasche mit 1 Liter Wasser von 15° C., läßt 24 Stunden unter hin und wieder wiederholtem Umschütteln stehen, filtrirt und bestimmt die Brühenstärke. Für sehr schlechte und sehr gute Myrobalanen werden die Brühenstärken sich hierbei zwischen den Grenzwerthen von etwa 0,80° B. bis etwa 1,40° B. bewegen. Man wird daher, wie bei den Valoneen, eine Beaumé-Spindel benutzen, die von 0° bis 2,0° geht, und bei welcher jeder Grad in 50 Theile getheilt ist. Oder man benutzt zwei Spindeln, von denen eine von 0 bis 1,0° B. und die andere von 1,0° bis 2,00° B. geht.

Untersucht wurden bei Myrobalanen folgende Proben:

I. Sehr schlechte Waare.

Nr. 1. Mischmuster aus drei sehr geringen Proben mit dem durchschnittlichen Wassergehalte von 10,23 pCt.

Nr. 2. Mischmuster aus drei sehr geringen Proben. Wassergehalt 9,27 pCt.

Die gerbenden Substanzen stellen sich bei diesen zwei Mischmustern unter 20 pCt., — es sind demnach Qualitäten von so geringem Gehalte, wie sie in der Praxis verhältnißmäßig nur sehr selten vorkommen.

II. **Gute Mittelwaare.**

Nr. 3. Mischmuster aus drei Proben mit 10,74 pCt. Wassergehalt.

Nr. 4. Mischmuster aus acht Proben mit 10,00 pCt. Wasser.

Der Gehalt an gerbenden Substanzen beträgt bei diesen beiden Mischmustern im Durchschnitt 31 pCt.

III. **Allerbeste Waare.**

Nr. 5. Eine Probe, die von der Farbholz-Extraktfabrik zu Ottensen herstammte und die bei 10,94 pCt. Wasser einen Gehalt von 39 pCt. gerbenden Substanzen aufwies. Höhere Zahlen als 39 bis 40 pCt. gerbende Substanzen sind mir bei Myrobalanen überhaupt nicht vorgekommen.

Die Analyse ergab für diese fünf Muster folgende Werthe:

Nummer	Brühenstärke in Beaumé-Graden	Extraktgehalt pCt.		Der kalte Extrakt beträgt Prozent des Gesammt-Extrakts	Gerbende Substanzen pCt.	Die gerbenden Substanzen betragen Prozent des Gesammt-Extrakts
		in kaltem Wasser löslich	Gesammt-Extrakt			
1 . .	0,94	28,88	36,00	80,22	16,64	46,22
2 . .	0,84	25,62	34,15	75,02	19,95	58,42
I. Mittel	0,89	27,25	35,08	77,68	18,30	52,17
3 . .	1,11	34,40	47,57	72,31	30,90	64,96
4 . .	1,12	34,60	49,29	70,20	31,15	63,20
II. Mittel	1,12	34,50	48,42	71,24	31,03	64,09
III. 5 . .	1,32	39,91	56,00	71,27	39,00	69,64

Die Verhältnisse zwischen Brühenstärke, kaltem Extrakt und Gesammtextrakt sind in der weiter unten nachfolgenden Bewerthungstabelle nach den vorstehenden Mittelwerthen I. bis III. durch Interpolation berechnet. Um das Durchschnittsverhältniß zwischen Gesammtextrakt und gerbenden Substanzen noch besser zu begründen, als das nach diesen fünf Analysen möglich erschien, wurden zu denselben noch eine Reihe weiterer Myrobalanen-Analysen herbeigezogen, die früher ausgeführt waren und die sich hier für den vorliegenden Zweck passend mitbenutzen ließen. Hiernach ist dann zu jedem Werthe für den Gesammtextrakt der entsprechende Werth für die gerbenden Substanzen abgeleitet, und in die Bewerthungstabelle eingetragen.

Aus den im Ganzen vorliegenden 16 Myrobalanen-Analysen ergaben sich bei Umrechnung auf den durchschnittlichen Wassergehalt

von 13 pCt. folgende Werthe für Gesammtextrakt und gerbende Substanzen:

Bezeichnung	Gesammt-Extrakt pCt.	Gerbende Substanzen pCt.	Gerbende Substanzen betragen Prozent des Gesammt-Extrakts
a.	34,90	16,13	46,22
b.	32,75	19,13	58,42
c.	41,99	23,80	56,68
Mittel A.	36,55	19,69	53,87
d.	44,75	28,48	63,64
e.	46,92	29,46	62,79
f.	47,65	30,11	63,20
g.	46,27	30,12	64,96
h.	45,65	30,47	66,73
i.	45,60	30,83	67,60
k.	48,32	30,95	64,07
l.	46,71	31,19	66,77
m.	42,81	31,52	73,63
Mittel B.	46,07	30,35	65,88
n.	53,25	33,49	62,90
o.	48,65	34,15	70,20
p.	49,59	34,77	70,12
q.	54,71	38,10	69,64
Mittel C.	51,55	35,13	68,15

Mit Hülfe der Mittel A, B und C läßt sich durch Interpolation eine Tabelle berechnen, die für jeden Gesammtextrakt den für Myrobalanen wahrscheinlichen durchschnittlichen Gehalt an gerbenden Substanzen angiebt. Nach ganzen Prozenten für den Gesammtextrakt fortschreitend würden wir hier folgende Zahlen haben:

Gesammt-Extrakt	Gerbende Substanzen	Gesammt-Extrakt	Gerbende Substanzen
28,00	15,08	44,00	28,03
29,00	15,62	45,00	29,15
30,00	16,16	46,00	30,27
31,00	16,70	46,07	30,35
32,00	17,24	47,00	31,16
33,00	17,78	48,00	32,03
34,00	18,32	49,00	32,90
35,00	18,85	50,00	33,78
36,00	19,39	51,00	34,65
36,55	19,69	51,55	35,13
37,00	20,19	52,00	35,52
38,00	21,31	53,00	36,39
39,00	22,43	54,00	37,27
40,00	23,55	55,00	38,14
41,00	24,67	56,00	39,01
42,00	25,79	57,00	39,88
43,00	26,91	58,00	40,75

Wie man aus den Analysen a bis q ersieht, treten die gerbenden Substanzen im Gesammt-Extrakt bei schlechten Myrobalanen mehr zurück, während sie bei guten Myrobalanen verhältnißmäßig stärker zunehmen. Die gerbenden Substanzen machen daher im großen Durchschnitt bei gehaltreichen Myrobalanen einen größeren Prozentsatz vom Gesammtextrakt aus, als bei armen Myrobalanen. Von diesem Gesetze, dem wir auch bei anderen Gerbmaterialien schon begegnet sind, finden im Einzelfalle aber immer gewisse Abweichungen statt, und deswegen wird man aus dem Gesammtextrakte auch immer nur annäherungsweise auf den Gerbstoffgehalt schließen können. Wie weit man hier das Richtige zu treffen im Stande ist, ergiebt sich, wenn man nach dem für die Proben a bis q bestimmten Gesammtextrakte die gerbenden Stoffe aus der Tabelle entnimmt, und diese dann mit den durch die Analyse direkt gefundenen Gerbstoffgehalten vergleicht. Dieser Vergleich giebt folgende Abweichungen im Einzelnen:

	Prozent		Prozent
a.	+ 2,67	b.	— 1,49
c.	+ 1,98	h.	— 0,60
d.	+ 0,38	i.	— 1,01
e.	+ 1,63	l.	— 0,25
f.	+ 1,62	m.	— 4,83
g.	+ 0,40	o.	— 1,55
k.	+ 1,36	p.	— 1,36
n.	+ 3,12	q.	— 0,22
Mittel	+ 1,65 pCt.	Mittel	— 1,36 pCt.

Aus dem Gesammtextrakt wird man demnach im Durchschnitt auf etwa ± 1,5 pCt. richtig auf den Gehalt an gerbenden Stoffen schließen können, und nur ausnahmsweise, wie z. B. bei der ganz abnorm zusammengesetzten Probe m, werden die Fehler viel größer werden. Dafür sind die Uebereinstimmungen aber wieder in einer ganzen Reihe von Fällen, besser als der mittleren Abweichung entspricht, und jedenfalls wird man auch hierbei wesentliche Qualitätsunterschiede nicht leicht verwechseln.

Bei der einfachen Bewerthungsmethode schließen wir nun zunächst aus der Stärke der kalten Brühe auf den Gesammtextrakt und erst aus diesem auf den Gehalt an gerbenden Substanzen. Wäre der erstere Schluß vollständig richtig, so könnten wir darauf rechnen, den Gerbstoffgehalt auf etwa 1,5 pCt. ab und zu richtig zu treffen. Der Schluß aus der Brühenstärke auf den Gesammtextrakt unterliegt aber auch gewissen Schwankungen, die in den meisten Fällen zwar nur bis zu 2 pCt. gehen werden, ausnahmsweise aber doch auch noch größer sich gestalten können. Je nachdem nun die beiderseits gemachten Fehler sich gegenseitig ausgleichen oder vergrößern, wird das Schlußresultat ein mehr oder weniger der Wahrheit entsprechendes sein. Wie diese Verhältnisse in der Praxis sich gestalten können, ergiebt sich am besten aus der näheren Betrachtung der Bewerthungs-Tabelle und dem Vergleich derselben mit den vorliegenden Analysen:

Tabelle zur Bewerthung der Myrobalanen.*)

(Fünfzig Gramm feingepulverte Myrobalanen 24 Stunden mit 1 Liter Wasser von 15° C. behandelt, filtrirt und die Brühenstärke bestimmt.)

Brühenstärke Beaumé-Grade bei 15° C.	Wahrscheinlicher Extraktgehalt in Prozenten		Wahrscheinlicher Gerbstoffgehalt in Prozenten	
	in kaltem Wasser löslicher Theil	Gesammtextrakt	gerbende Substanzen	nach Löwenthal
0,80	24,49	31,53	16,98	14,14
0,82	25,10	32,32	17,41	14,50
0,84	25,72	33,11	17,79	14,82
0,86	26,33	33,90	18,26	15,21
0,88	26,94	34.69	18,68	15,56
0,90	27,57	35,66	19,20	15,99
0,92	28,20	36,82	19,99	16,65
0,94	28,82	37,98	21,29	17,73
0,96	29,45	39,14	22,58	18,81
0,98	30,08	40,30	23,88	19,89
1,00	30,71	41,46	25,18	20,97
1,02	31,34	42,63	26,49	22,07
1,04	31,97	43,79	27,81	23,17
1,06	32,60	44,95	29,10	24,24
1,08	33,23	46,11	30,38	25,31
1,10	33,86	47,27	31,38	26,14
1,12	34,50	48,43	32,40	26,99
1,14	35,04	49,19	33,07	27,55
1,16	35,58	49,94	33,73	28,10
1,18	36,12	50,70	34,39	28,65
1,20	36,66	51,46	35,05	29,20
1,22	37,21	52,22	35,71	29,75
1,24	37,75	52,97	36,37	30,30
1 26	38,29	53,73	37,03	30,85
1,28	38,83	54,49	37,70	31,40
1,30	39,37	55,24	38,35	31,95
1,32	39,91	56,00	39,01	32,50
1,34	40,45	56,76	39,67	33,05
1,36	40,99	57,51	40,32	33,59

Außer den fünf Mustern, nach denen in der vorstehenden Tabelle das Verhältniß zwischen Brühenstärke, kaltem Extrakt und Gesammtextrakt abgeleitet ist, wurden noch folgende vier Proben analysirt und zugleich die Brühenstärken bestimmt (siehe Seite 327 oben).

Vergleichen wir nun für die neun Proben den gefundenen kalten Extrakt mit dem aus der Brühenstärke nach der Tabelle erschlossenen Werth, so beträgt die Abweichung im Durchschnitt einige Zehntel Prozent

*) Die Löwenthal'schen Gerbstoffprozente sind nicht direkt bestimmt, sondern nach dem Mittelverhältniß, wie es sich früher im Tharandter Laboratorium herausgestellt hatte, aus den gerbenden Substanzen berechnet.

Nr.	Brühenstärke B°	In kaltem Wasser löslicher Extrakt pCt.	Gesammt-extrakt pCt.	Gerbende Substanzen pCt.
6	1,09	33,32	45,57	29,00
7	1,21	36,74	55,07	34,64
8	1,05	31,46	46,29	31,29
9	1,20	36,38	49,71	31,85

und steigt nur bei der Nummer 8 auf 0,83 pCt. Diese Uebereinstimmung ist ganz befriedigend. Viel größer sind die Fehler beim Gesammtextrakt:

Nr.	B°	Gesammtextrakt: Analyse pCt.	Tabelle pCt.	Nach der Tabelle mehr (+) oder weniger (—) pCt.
1	0,94	36,00	37,98	+ 1,98
2	0,84	34,15	33,11	— 1,04
3	1,11	47,57	47,85	+ 0,28
4	1,12	49,29	48,43	— 0,86
6	1,09	45,57	46,69	+ 1,12
7	1,21	55,07	51,84	— 3,23
8	1,05	46,29	44,37	— 1,82
9	1,20	49,71	51,46	+ 1,75

Der Fehler ist hier nur bei Nr. 7 größer als 2 pCt., — und das rührt daher, weil bei dieser Probe ein ganz ausnahmsweise kleiner Prozentsatz des Gesammtextraktes in die kalte Lösung übergegangen ist.

Für die gerbenden Substanzen ergiebt sich folgender Vergleich zwischen den direkt gefundenen Zahlen und den aus der Bewerthungstabelle nach den Brühenstärken entnommenen Werthen:

Nr.	B°	Gerbende Substanzen: Analyse pCt.	Tabelle pCt.	Nach der Tabelle mehr (+) oder weniger (—) pCt.
1	0,94	16,64	21,29	+ 4,65
2	0,84	19,95	17,79	— 2,16
3	1,11	30,90	31,98	+ 1,08
4	1,12	31,15	32,40	+ 1,25
5	1,32	39,00	39,01	+ 0,01
6	1,09	29,80	30,88	+ 1,88
7	1,21	34,64	35,38	+ 0,74
8	1,05	31,29	28,46	— 2,83
9	1,20	31,85	35,05	+ 3,20

Betrachtet man diese Zahlen, so liegt es wohl auf der Hand, daß man bei Benutzung der Bewerthungstabelle sehr strenge Anforderungen bezüglich der Uebereinstimmung mit dem wirklichen Gerbstoffgehalte nicht stellen darf. Macht man solche Anforderungen, so wird man sehr häufig enttäuscht sein, und es ist dann jedenfalls besser, die Tabelle überhaupt nicht zu benutzen und lieber in jedem Fall auf die chemische Analyse selbst zurückzugreifen. Die wichtigsten Qualitätsunterschiede lassen sich dagegen nach der Spindelmethode, trotz der Abweichungen im Gerbstoffgehalte, sehr wohl feststellen. Zu

diesem Zwecke ist die Methode daher in der Praxis ganz gut brauchbar und man wird mit derselben weiterkommen als mit der gänzlich unzuverlässigen Bewerthung nach dem Augenschein. Stellt man sich auf diesen mehr praktischen Standpunkt, so sind die Resultate der Spindelmethode keineswegs so schlecht, als es im ersten Augenblick beim Vergleich der Gerbstoffgehalte der Fall zu sein scheint. Die Proben Nr. 1 und 2 ergeben allerdings im Gerbstoffgehalte Abweichungen + 4,65 pCt. und — 2,16 pCt., sie geben sich durch die geringen Brühenstärken von 0,84 bis 0,94 ⁰ B. aber doch ganz sicher als sehr schlechte, geringwerthige Myrobalanen zu erkennen, und die bestimmte Feststellung dieser Thatsache wird gewiß, auch ohne genauere Analyse, für den praktischen Gerber von Werth sein. Man wird in einem solchen Falle entweder von dem Kaufe ganz absehen oder, behufs besserer Begründung einer Reklamation, die Waare analysiren lassen, während man dieselbe sonst vielleicht ohne Analyse als tadellos benutzt und viel zu theuer bezahlt hätte. Die Proben Nr. 3, 4, 5 und 7 sind im Gerbstoffgehalte nach der Spindelmethode bis auf höchstens 1 pCt. richtig bestimmt, und ihre Qualität daher auch auf diesem Wege ganz zutreffend erkannt. Da man bei Myrobalanen 30 pCt. gerbende Substanzen als den Durchschnittsgehalt für Mittelwaare annehmen kann, so würde Nr. 6 nach der Analyse als eine etwas knappe Mittelsorte zu bezeichnen sein, — nach der Bewerthung mittelst der Spindel würde sie dagegen als eine etwas über dem Mittel stehende Sorte anzusprechen sein. Umgekehrt ist es bei Nr. 8, die als gute Mittelwaare, nach der Spindelprobe etwas zu gering, d. h. als knappe Mittelsorte bewerthet wird. Am größten ist die Abweichung bei Nr. 9, die nach der Analyse als eine sehr gute Mittelwaare anzusprechen ist, und die nach der Bewerthung mit der Spindel eine prima Sorte sein sollte. Bei Benutzung der Bewerthungstabelle in der Praxis wird es zweckmäßig sein, wenn man sich ein für allemal zur Regel macht, nicht mit dem aus der Tabelle direkt abgelesenen Gerbstoffgehalte zu rechnen, sondern für den wahrscheinlichen Gerbstoffgehalt immer Grenzen anzunehmen, die 2 pCt. unter und 2 pCt. über dem abgelesenen Werthe liegen. Man wird dann in den allermeisten Fällen den richtigen Gerbstoffgehalt innerhalb dieser Grenzen haben und derselbe wird nur ausnahmsweise etwas darüber oder darunter fallen. Jedenfalls ist immer festzuhalten, daß man nach der Spindelmethode keine wirklichen Gerbstoffgehalte bestimmen kann, und daß das ganze Verfahren nur den Zweck hat, die Qualität der Waare annähernd festzustellen.

Einfache Methode zur Bewerthung von Sumach.

Die Versuche, die Spindelmethode zur Bewerthung des Sumach nutzbar zu machen, haben zu ganz ähnlichen Resultaten geführt, wie dieselben für Valoneen und Myrobalanen früher hier mitgetheilt wurden.*) Es gelingt wohl auf diesem Wege, die wichtigsten Unterschiede in der Qualität festzustellen, man wird immer mit Sicherheit erkennen können, ob man es mit sehr schlechter, sehr guter, oder mit Mittelwaare zu thun hat, und die Methode erscheint, wenn man keine größeren Anforderungen an dieselbe stellt, für manche Zwecke der Praxis daher recht gut brauchbar. Will man dagegen den Gerbstoffgehalt mit einiger Genauigkeit in Erfahrung bringen, so wird man immer gut thun, sich nicht allzusehr auf das Resultat dieser einfachen Bewerthungsmethode zu verlassen, und stets lieber eine genaue chemische Analyse zu veranlassen. Die etwas ungleiche Löslichkeit der gerbenden Stoffe und der Nichtgerbstoffe in kaltem Wasser, sowie das innerhalb gewisser Grenzen wechselnde und vom Durchschnitt abweichende Verhältniß zwischen gerbenden Stoffen und Nichtgerbstoffen, sind die Ursachen, warum der Schluß aus der Stärke der kalten Brühe auf den Gerbstoffgehalt unsicher wird. Man kann hier auf einen durchschnittlichen Fehler bis zu 2 pCt. ab und an rechnen, muß dabei aber auch darauf gefaßt sein, daß diese Abweichung von der Wahrheit unter Umständen ausnahmsweise noch größer werden kann.

Wie bei Mimosarinden, Valoneen und Myrobalanen, nimmt man bei Sumach 50 Gramm des fein gepulverten Materiales in Arbeit und übergießt dasselbe in einer Rollflasche mit 1 Liter Wasser von 15° C. Da die Zerkleinerung bei Sumachproben sehr leicht zu bewerkstelligen ist, so ist die Ausführung des ganzen Versuches hier sehr einfach und bequem. Nach 24 Stunden, innerhalb welcher Zeit man ab und zu gut umschüttelt, wird filtrirt und die Brühenstärke mit der genauen Beaumé-Spindel bestimmt. Höher als auf 1,30° B. wird die Brühenstärke auch bei besten Sumachsorten nicht steigen. Bei Mittelwaare wird man eine Brühenstärke von ungefähr 0,90° B. haben, und bei besonders schlechten armen Sorten wird dieselbe wohl bis auf 0,50° B. herabgehen können. Man gebraucht daher zwei Spindeln für 0 bis 1° B. und für 1 bis 2° B., oder benutzt eine einzige Spindel, die von 0 bis 2° B. geht und bei der jeder Grad in 50 Theile getheilt ist.

---

*) Vergleiche Deutsche Gerber-Zeitung Nr. 46 und 47 und Nr. 49 und 50 Jahrgang 1890.

Zur Untersuchung dienten folgende Proben:

A. Geringere Sorten.

Nr. 1. Sumach aus Croatien. Wassergehalt 8,65 pCt. Nr. 2. Sumach aus dem Karst. Wassergehalt 7,78 pCt. Nr. 3. Spanischer Sumach. Wassergehalt 8,21 pCt. Nr. 4. Sumach aus Dalmatien. Wassergehalt 8,66 pCt.

Der Gehalt an gerbenden Substanzen ging bei diesen Mustern von 17 bis 22,50 pCt. und stellte sich im Mittel auf rund 20 pCt. Die betreffenden 4 Proben waren dem Tharandter Laboratorium von der Firma Ratzenbeck & Comp. in Triest zugeschickt worden.

B. Sehr gute Sorten.

Nr. 5. Montenegriner Sumach. Wassergehalt 8,50 pCt. Nr. 6. Sumach aus Albanien. Wassergehalt 8,48 pCt. Nr. 7. Sicilianer Sumach, 1889er Ernte. Wassergehalt 9,19 pCt. Nr. 8. Sumach von Sicilien. Wassergehalt 8,73 pCt. Nr. 9. Palermo-Sumach, 1888er Ernte. Wassergehalt 9,65 pCt. Nr. 10. Sicilianer Sumach, 1889er Ernte. Wassergehalt 9,65 pCt.

Bei diesen Proben schwankte der Gehalt an gerbenden Substanzen von 25 bis 30 pCt., im Mittel 28 pCt. Die Nummern 5, 6 und 8 stammten ebenfalls von der Firma Ratzenbeck & Comp. in Triest und waren im Jahre 1890 zugleich mit den Nummern 1 bis 4 eingeschickt. Die Nummern 7, 9 und 10 waren Einsendungen einer sächsischen Gerberei vom Jahre 1889.

Die Resultate der Analysen stellen sich folgendermaßen:

Nr.	Brühenstärke in Beaumé-Graden	Extraktgehalt pCt. in kaltem Wasser löslich	Extraktgehalt pCt. Gesammt-Extrakt	Der kalte Extrakt beträgt Prozent des Gesammt-Extrakts	Gerbende Substanzen pCt.	Die gerbenden Substanzen betragen Prozent des Gesammt-Extrakts
1 . .	0,81	25,34	32,00	79,19	17,29	54,03
2 . .	0,76	24,28	31,71	76,57	18,35	57,87
3 . .	0,99	31,24	39,64	78,81	21,86	55,15
4 . .	1,04	32,49	38,64	84,08	22,57	58,41
Mittel A	0,90	28,34	35,50	79,83	20,02	56,39
5 . .	1,15	35,92	43,29	82,97	25,29	58,42
6 . .	1,17	36,43	44,57	81,74	26,36	59,14
7 . .	1,16	36,79	45,71	80,48	28,78	62,96
8 . .	1,18	37,24	45,71	81,47	28,85	63,10
9 . .	1,12	35,48	45,00	78,84	29,15	64,78
10 . .	1,16	36,80	46,85	78,53	29,86	63,72
Mittel B	1,16	36,44	45,19	80,64	28,05	62,07

Wie man sieht, lösen sich beim Sumach unter den vorliegenden Versuchsbedingungen vom Gesammtextrakt durchschnittlich ungefähr 80 pCt. in kaltem Wasser auf. Die dabei im Einzelnen vorkommenden Schwankungen von 76,5 bis 84 pCt. zeigen aber keine bestimmte durchschnittliche Zunahme der relativen Löslichkeit für die besseren

Sorten. Im Verhältniß zwischen gerbenden Substanzen und Nichtgerbstoffen ist dagegen sehr deutlich die Zunahme der gerbenden Substanzen bei den besseren Qualitäten zu beobachten. Je besser die Sorte, um so mehr treten die Nichtgerbstoffe zurück, und es entfällt ein um so größerer Prozentsatz des Gesammtextraktes auf die gerbenden Stoffe. Dieses Gesetz zeigt sich auch bei den meisten übrigen Gerbmaterialien, wenn man die durchschnittlichen Verhältnisse in Betracht zieht und von Abweichungen im Einzelnen absieht.

Sumachsorten, die im Gehalte an gerbenden Substanzen sich wesentlich geringer als etwa 16 bis 17 pCt. stellen, sind im Tharandter Laboratorium nicht untersucht worden. Solche sehr arme, geringwerthige Qualitäten müssen aber in der Praxis doch hin und wieder vorkommen, denn Herr Dr. Koch*) theilt in seiner Untersuchung über Sumachextrakte drei Sumachanalysen mit, bei denen die gerbenden Stoffe sich nicht höher als 8 bis 11 pCt. beziffern. Betrachtet man bei diesen Analysen das Verhältniß zwischen gerbenden Substanzen und Nichtgerbstoffen, so sieht man, daß die gerbenden Substanzen im Gesammtextrakt noch viel stärker zurücktreten, als das bei der geringsten der hier untersuchten Qualitäten der Fall ist.

Die von Herrn Dr. Koch mitgetheilten Zahlen sind folgende:

	Nr. XII.	Nr. X.	Nr. XI.	Mittel
Wasser	8,34	7,38	7,77	7,83
Gerbende Stoffe . . .	7,94	10,06	11,07	9,69
Organische Nichtgerbstoffe	11,53	14,27	11,60	12,47
Extraktasche	2,13	2,13	1,53	1,93
Unlösliches	70,06	66,16	68,03	68,08
	100,00	100,00	100,00	100,00
Gesammtextrakt . . pCt.	21,60	26,46	24,20	24,09
Die gerbenden Substanzen betragen Prozent des Gesammtextrakts . .	36,75	38,02	45,74	40,22

Während demnach bei unseren besten Sorten die gerbenden Substanzen im Mittel 62 pCt. vom Gesammtextrakt betragen, machen sie bei den geringeren Sorten durchschnittlich nur 56 pCt. aus, und gehen hier bei den ganz schlechten Qualitäten gar auf etwa 40 pCt. des Gesammtextraktes herab.

Dieses im großen Durchschnitt gesetzmäßig wechselnde Verhältniß zwischen Nichtgerbstoffen und gerbenden Substanzen muß in der Bewerthungstabelle für Sumach zum Ausdruck kommen, wenn mit den mitgetheilten aus den Analysen sich ergebenden Mitteln gerechnet wird und zwischen diesen Grenzwerthen die betreffenden Zahlen interpolirt werden. Da bei unserer eigenen Untersuchung sehr arme Sumacharten aber leider nicht analysirt wurden, und es doch wünschenswerth erscheint, diese auch in der Tabelle zu berücksichtigen, so fragt es sich, ob man wohl annehmen kann, daß die gerbenden Substanzen im Gesammtextrakt von dem unteren Mittel A abwärts in demselben Verhältniß weiter abnehmen, wie sie von diesem Mittel

*) „Deutsche Gerber-Zeitung“ Nr. 44 (1890) Dr. R. Koch „Zur Untersuchung von Sumach und Sumachextrakten ꝛc.“

nach dem oberen Mittel B zunehmen? Wäre diese Frage wenigstens annähernd zu bejahen, so ließe sich die Zahlenreihe nach unten hin durch Rechnung ergänzen. Zur Entscheidung bieten die angeführten Analysen der Herrn Dr. Koch ein sehr willkommenes Material dar.

Nach unserem Mittel A entspricht für geringere Sorten einem durchschnittlichen Gehalt an Gesammtextrakt von 35,50 pCt., ein Gehalt an gerbenden Substanzen von 20,02 pCt. Ebenso entspricht nach dem Mittel B für beste Qualitäten einem Gesammtextrakt von 45,19 pCt., ein Gehalt von 28,05 pCt. gerbenden Substanzen. Zieht man diese Zahlen von einander ab, so entspricht einer Zunahme von 9,69 pCt. Gesammtextrakt eine Zunahme von 8,03 pCt. gerbenden Stoffen, — oder einer Zunahme von 1 pCt. Gesammtextrakt eine Zunahme von 0,8287 pCt. gerbenden Stoffen. Nehmen wir nun eine ganz schlechte Sumachsorte mit 24,09 pCt. Gesammtextrakt, wie sich das nach dem Mittel der 3 Koch'schen Analysen ergiebt, und versuchen wir hier, den Gehalt an gerbenden Substanzen nach dem berechneten Verhältniß abzuleiten. Die Differenz zwischen 35,50 pCt. und 24,09 pCt. beträgt 11,41 pCt. Gesammtextrakt, — und dieser Abnahme müßte demnach eine Abnahme von 11,41 mal 0,8287, das ist eine Abnahme von 9,46 pCt. gerbenden Substanzen entsprechen. Ziehen wir von 20,02 die Zahl 9,46 ab, so erhalten wir 10,56 pCt. berechnete gerbende Substanzen für den armen Sumach mit 24,09 pCt. Gesammtextrakt. Nach dem Mittel von Herrn Dr. Koch ergiebt sich 9,69 pCt. — also nur 0,87 pCt. weniger, als sich nach unserer Annahme berechnet hätte. Das ist in der That eine sehr gute Uebereinstimmung, die die gemachte Voraussetzung vollkommen bestätigt. Es entsprechen die Koch'schen Zahlen demnach in der Hauptsache sehr gut dem sich aus unseren Analysen ergebenden Gesetze und wir können dieselben zur Ableitung der Bewerthungstabelle ohne Bedenken mit benutzen.

Leider ist das Verhältniß zwischen Gesammtextrakt und kaltem Extrakt für sehr arme Sumachsorten durch direkte Versuche nicht bestimmt worden. Bei den vorliegenden 10 Analysen geringerer und bester Qualitäten bewegt sich dieses Verhältniß aber immer um 80 pCt. herum, und man wird daher wohl nicht sehr irren, wenn man annimmt, daß dasselbe bei den sehr armen Sorten sich ebenso hoch stellt. Demnach hätte man für 24,09 pCt. Gesammtextrakt 19,27 pCt. kalten Extrakt. Die Beziehung zwischen kaltem Extrakt und den Beaumé-Graden ergiebt sich nach den Mitteln A und B. Darnach entspricht einer Brühenstärke von 0,01 ^{0} B. ein mittlerer Gehalt von 0,3145 pCt. kaltem Extrakt, — es berechnet sich also daraus für 19,27 pCt. kalten Extrakt eine Brühenstärke von 0,61 ^{0} B. Die drei Werthe zur Ableitung der Tabelle würden demnach folgende sein:

Brühenstärke B ^{0}	Extraktgehalt in Prozenten		Gerbende Substanz	Kalter Extrakt	Gerbende Substanz
	Kalt	Gesammt		in pCt. des Gesammtextraktes	
0,61	19,27	24,09	9,69	80,00	40,22
0,90	28,34	35,50	20,02	79,83	56,39
1,16	36,44	45,19	28,05	80,64	62,07

Durch Interpolation ergiebt sich für die Brühenstärken 0,54 ^{0} bis 1,30 ^{0} B. die nachfolgende Bewerthungstabelle für Sumach:

Tabelle zur Bewerthung des Sumach.

(50 Gramm feingepulverter Sumach 24 Stunden mit 1 Liter Wasser von 15° C. behandelt, filtrirt und die Brühenstärke bestimmt.)

Brühenstärke in Beaumé-Graden bei 15° C.	Wahrscheinlicher Extraktgehalt in Prozenten		Wahrscheinlicher Gehalt an gerbenden Substanzen pCt.
	In kaltem Wasser löslicher Theil	Gesammtextrakt	
0,54	17,06	21,32	8,58
0,56	17,69	22,11	8,89
0,58	18,32	22,90	9,21
0,60	18,95	23,69	9,53
0,62	19,58	24,48	10,05
0,64	20,21	25,27	10,76
0,66	20,83	26,06	11,47
0,68	21,46	26,84	12,18
0,70	22,08	27,63	12,90
0,72	22,71	28,42	13,61
0,74	23,34	29,20	14,32
0,76	23,96	29,99	15,03
0,78	24,59	30,78	15,75
0,80	25,21	31,56	16,46
0,82	25,84	32,35	17,17
0,84	26,46	33,14	17,88
0,86	27,09	33,93	18,60
0,88	27,71	34,71	19,30
0,90	28,34	35,50	20,02
0,92	28,96	36,25	20,64
0,94	29,59	36,99	21,26
0,96	30,21	37,74	21,87
0,98	30,83	38,48	22,49
1,00	31,46	39,23	23,11
1,02	32,08	39,97	23,73
1,04	32,70	40,72	24,34
1,06	33,32	41,46	24,96
1,08	33,95	42,21	25,58
1,10	34,57	42,95	26,20
1,12	35,19	43,70	26,81
1,14	35,82	44,44	27,43
1,16	36,44	45,19	28,05
1,18	37,06	45,93	28,67
1,20	37,69	46,68	29,28
1,22	38,31	47,42	29,90
1,24	38,93	48,17	30,52
1,26	39,55	48,92	31,14
1,28	40,18	49,66	31,75
1,30	40,80	50,41	32,37

Um nun zu sehen, wie diese Tabelle mit der Analyse stimmt, vergleichen wir für die einzelnen Nummern die wirklich ermittelten

Werthe mit den nach den Brühenstärken aus der Tabelle sich ergebenden Zahlen. Für den kalten Extrakt ist die Uebereinstimmung eine sehr befriedigende, und wird die Abweichung bei genauer Arbeit wohl nicht weiter als bis zu $^1/_2$ pCt. gehen. Beim Gesammtextrakt sind die Differenzen wesentlich größer und stellen sich im Einzelnen für die 10 Nummern wie folgt:

Nr.	Brühenstärke Grad	Gesammt-Extrakt in Prozenten nach der Analyse	Gesammt-Extrakt in Prozenten nach der Tabelle	Nach der Tabelle mehr (+) oder weniger (—) pCt.
1	0,81	32,00	31,96	— 0,04
2	0,76	31,71	29,99	— 1,72
3	0,99	39,64	38,86	— 0,78
4	1,04	38,64	40,72	+ 2,08
5	1,15	43,29	44,82	+ 1,53
6	1,17	44,57	45,56	+ 0,99
7	1,16	45,71	45,19	— 0,52
8	1,18	45,71	45,93	+ 0,22
9	1,12	45,00	43,70	— 1,30
10	1,16	46,85	45,19	— 1,66

Bei den gerbenden Substanzen sind die Abweichungen ganz entsprechend. Hier können wir auch die drei Analysen des Herrn Dr. Koch mit anführen, um zu sehen, wie dieselben im Einzelnen mit dem mittleren Verhältniß zwischen Gesammtextrakt und gerbenden Substanzen nach der Tabelle zusammenstimmen. Die Brühenstärken sind dazu in derselben Art wie für das Mittel aus diesen drei Analysen berechnet:

Nr.	Brühenstärke B⁰	Gerbende Substanzen in Prozenten Analyse	Gerbende Substanzen in Prozenten Tabelle	Nach der Tabelle mehr (+) oder weniger (—) pCt.
XII	(0,55)	7,94	8,74	+ 0,80
X	(0,67)	10,06	11,83	+ 1,77
XI	(0,62)	11,07	10,05	— 1,02
1	0,81	17,29	16,82	— 0,47
2	0,76	18,35	15,03	— 3,32
3	0,99	21,86	22,80	+ 0,94
4	1,04	22,57	24,34	+ 1,77
5	1,15	25,29	27,74	+ 2,45
6	1,17	26,36	28,36	+ 2,00
7	1,16	28,78	28,05	— 0,73
8	1,18	28,85	28,67	— 0,18
9	1,12	29,15	26,81	— 2,34
10	1,16	29,86	28,05	— 1,18

Die durchschnittlichen Abweichungen betragen hier + 0,62 und — 1,32, im Maximum gehen die Fehler aber bis etwas über 3 pCt. Größere Qualitätsunterschiede wird man daher mit Hülfe einer solchen Tabelle immer leicht feststellen können, und hierzu ist die Tabelle auch ganz gut brauchbar. Auf den aus der Tabelle abgelesenen Gerbstoffgehalt darf aber kein allzu großer Werth gelegt werden, und in allen Fällen, wo es sich um eine Ermittelung des wirklichen Gehaltes handelt und wo größere Genauigkeit nöthig ist, wird man sich immer der chemischen Analyse bedienen müssen.

Einfache Methode zur Bewerthung von Dividivi.

Zur Bewerthung von Dividivi nach der Spindelmethode nimmt man, ebenso wie bei den bisher besprochenen gerbstoffreichen Gerbmaterialien, 50 Gramm in Arbeit. Die fein gepulverte Probe wird in einer Rollflasche mit 1 Liter Wasser von 15 ^{0} C. übergossen, innerhalb 24 Stunden wird hin und wieder umgeschüttelt, dann filtrirt und die Brühenstärke mit der Beaumé-Spindel bestimmt. Auch bei geringeren Sorten Dividivi erhält man dabei Brühen, die stärker als 1,0^0 B. sind, und bei den besten Qualitäten erreicht die Brühenstärke noch nicht ganz 2,0^0 B. Gebraucht man daher nicht ein für allemal eine Spindel, die von 0 bis 2,0^0 B. geht, so wird man bei Dividivi wohl immer mit einer einzigen Spindel, die von 1,0 bis 2,0^0 B. reicht, und die in 50 Theile getheilt ist, auskommen.

Wie aus dem Folgenden hervorgehen wird, ist die Genauigkeit dieser Untersuchung nicht wesentlich verschieden von der Genauigkeit, die mit der Spindelmethode bei Mimosenrinden, Balonea, Myrobalanen und Sumach erreicht werden konnte. Zur Feststellung etwas größerer Qualitätsunterschiede wird man auf diesem Wege immer gelangen können, es lassen sich feinere Unterschiede im Gerbstoffgehalte hierbei aber nicht erkennen, und man darf seine Anforderungen in dieser Beziehung nicht zu hoch stellen.

Zur Untersuchung dienten zunächst 4 Muster Dividivi, von denen die Nummern 1, 2 und 4 Curaçaosorten waren, während die Nr. 3 als Maracaibo-Dividivi bezeichnet war. Der Wassergehalt der feingepulverten Proben betrug bei Nr. 1: 10,75 pCt., bei Nr. 2: 10,22 pCt., bei Nr. 3: 11,75 pCt. und bei Nr. 4: 8,14 pCt. Die Analysen ergaben Folgendes:

Nr.	Brühenstärke in Beaumé-Graden	Extraktgehalt in Prozenten: In kaltem Wasser löslich	Extraktgehalt in Prozenten: Gesammt-Extrakt	Der kalte Extrakt beträgt Prozent des Gesammt-Extraktes	Gerbende Substanzen pCt.	Die gerbenden Substanzen betragen Prozent des Gesammt-Extraktes
1 . .	1,48	45,68	61,14	74,71	40,07	65,54
2 . .	1,57	48,90	62,57	78,15	42,21	67,46
Mittel I	1,53	47,29	61,86	76,45	41,14	66,51
3 . .	1,70	53,00	67,21	78,86	45,78	68,11
4 . .	1,82	55,14	68,07	81,00	49,21	72,29
Mittel II	1,76	54,07	67,64	79,94	47,50	70,22

Wie bereits bei einigen anderen Gerbmaterialien beobachtet wurde, so sieht man auch hier, daß bei den geringeren Sorten ein kleinerer Prozentsatz des Gesammtextraktes in die kalte Lösung übergeht, bei besseren Sorten löst sich ein größerer Prozentsatz in kaltem Wasser. Es sind also die besseren Qualitäten, abgesehen von ihrem höheren Gerbstoffgehalte, auch durch die größere Löslichkeit der Extraktstoffe ausgezeichnet. Bei der geringsten und besten Sorte, die hier analysirt wurden, beträgt dieser Unterschied etwas über 6 pCt. Ebenso tritt die früher bei anderen Gerbmaterialien bereits mehrfach beobachtete Thatsache hervor, daß der Gerbstoff im Gesammtextrakt bei besseren Sorten gegenüber den Nichtgerbstoffen mehr vorherrscht, bei schlechteren Sorten dagegen gegen die Nichtgerbstoffe verhältnißmäßig stärker zurücktritt. Bei der geringsten der hier untersuchten Proben betragen die gerbenden Substanzen 65,54 pCt. des Gesammtextraktes, bei der besten Sorte dagegen 72,29 pCt. Man wird daher hier, wie bei fast allen anderen Gerbmaterialien, aus besseren Qualitäten nicht nur mehr Extrakt, sondern zugleich auch einen gerbstoffreicheren Extrakt erhalten müssen.

In der weiter unten folgenden Bewerthungstabelle für Dividivi sind die Beziehungen zwischen Brühenstärke und kaltem Extrakt sowie Gesammtextrakt nach den beiden angeführten Mitteln I und II aus den vier Analysen berechnet. Um die weitere Beziehung zwischen Gesammtextrakt und gerbenden Substanzen aber noch besser zu begründen und dem thatsächlichen Durchschnitt mehr anzupassen, sind zu diesen vier Analysen noch fünf andere Dividivi-Analysen herangezogen worden, die früher ausgeführt waren, bei denen aber die Menge des kalten Extraktes und die Brühenstärke nicht festgestellt war.

Betrachtet man diese Analysen alle zusammen, so tritt das Gesetz der relativen Abnahme des Gerbstoffes bei schlechteren Sorten, und der relativen Zunahme bei besseren Qualitäten im Durchschnitt noch deutlicher zu Tage, wenn schon, wie das ja immer bei derartigen Gesetzmäßigkeiten der Fall ist, im Einzelnen einige Abweichungen zu verzeichnen sind. Aus den neun Analysen ergeben sich folgende auf den durchschnittlichen Wassergehalt von 13 pCt. bezogene Zahlen:

Bezeichnung	Gerbende Substanzen pCt.	Gesammt-Extrakt pCt.	Die gerbenden Substanzen betragen Prozent des Gesammtextraktes
a) . . .	32,18	53,35	60,32
b) . . .	38,40	59,50	64,54
c) . . .	39,06	59,60	65,54
d) . . .	40,90	60,63	67,46
Mittel b—d . .	39,45	59,91	65,85
e) . . .	44,01	62,55	70,36
f) . . .	44,04	62,85	70,07
g) . . .	45,11	62,75	71,89
h) . . .	45,14	66,26	68,11
i) . . .	46,61	64,47	72,29
Mittel e—i . .	44,99	63,78	70,54

Die gerbenden Substanzen schwanken hier von der schlechtesten Sorte zur besten Sorte, von 60,32 pCt. bis 72,29 pCt. des Gesammtextraktes. Diese Zunahme ist, abgesehen von der einen Abweichung bei Analyse h, eine ganz regelmäßige. Mit Hülfe der drei Werthe unter a, dem Mittel b—d, und dem Mittel e—i ist eine Tabelle berechnet worden, welche dieser Gesetzmäßigkeit Rechnung trägt, und aus welcher für jeden Werth an Gesammtextrakt der für Dividivi wahrscheinliche durchschnittliche Werth für die gerbenden Substanzen zu entnehmen ist. Nach ganzen Prozenten für Gesammtextrakt fortschreitend, ergeben sich hier folgende Zahlen:

Gesammt-Extrakt	Gerbende Substanzen	Gesammt-Extrakt	Gerbende Substanzen
50,00	30,16	60,00	39,58
51,00	30,76	61,00	41,01
52,00	31,37	62,00	42,44
53,00	31,97	63,00	43,87
53,55	32,18	63,78	44,99
54,00	32,90	64,00	45,30
55,00	34,00	65,00	46,74
56,00	35,12	66,00	48,17
57,00	36,22	67,00	49,60
58,00	37,33	68,00	51,03
59,00	38,44	69,00	52,26
59,91	39,45	70,00	53,89

Mit Ausnahme der Analyse h stimmen die übrigen Einzel-Analysen mit dieser Tabelle ganz gut zusammen, so daß man aus derselben in den meisten Fällen den Gerbstoffgehalt nach dem Gesammtextrakt ziemlich annähernd entnehmen kann. Die Mehrgehalte (+) oder Mindergehalte (—), die diese Tabelle gegen die direkt bestimmten Gerbstoffgehalte ergiebt, sind folgende:

b) . . .	+ 0,59 pCt.	d) . . .	— 0,42 pCt.
c) . . .	+ 0,04 „	e) . . .	— 0,78 „
h) . . .	+ 3,40 „	f) . . .	— 0,38 „
		g) . . .	— 1,60 „
		i) . . .	— 0,64 „
Mittel	+ 1,34 pCt.	Mittel	— 0,76 pCt.

In der nachfolgenden Bewerthungstabelle sind nun zunächst, wie schon angegeben wurde, die Beziehungen zwischen Brühenstärke, kaltem Extrakt und Gesammtextrakt, nach den Mitteln I und II durch Interpolation berechnet worden. Zu jedem, auf diese Art sich ergebenden Gesammtextrakte ist dann aus der zuletzt mitgetheilten Tabelle der zugehörige Gerbstoffgehalt entnommen und in die Bewerthungstabelle eingetragen. Die Löwenthal'schen Zahlen sind nicht direkt bestimmt, sondern nach dem Mittelverhältniß, wie es sich früher im Tharandter Laboratorium ergab, aus den gerbenden Substanzen berechnet worden. Dabei ist für 1 pCt. gerbende Substanzen 0,833 pCt. Gerbstoff nach vereinbarter Löwenthal'scher Methode gerechnet worden. Oder, was dasselbe sagt, 1 pCt. Löwenthal = 1,20 pCt. gerbende Substanzen.

Tabelle zur Bewerthung von Dividivi.

(50 Gramm des feingepulverten Materiales 24 Stunden mit 1 Liter Wasser von 15° C. behandelt, filtrirt und die Brühenstärke bestimmt.)

Brühenstärke Beaumé-Grade bei 15° C.	Wahrscheinlicher Extraktgehalt in Prozenten		Wahrscheinlicher Gerbstoffgehalt in Prozenten	
	in kaltem Wasser löslicher Theil	Gesammt-Extrakt	Gerbende Substanzen	nach Löwenthal
1,24	38,32	50,13	30,24	25,19
1,26	38,93	50,94	30,73	25,60
1,28	39,55	51,75	31,21	26,00
1,30	40,17	52,56	31,71	26,42
1,32	40,79	53,37	32,19	26,81
1,34	41,41	54,18	33,10	27,58
1,36	42,02	54,98	33,99	28,31
1,38	42,64	55,79	34,88	29,06
1,40	43,26	56,60	35,78	29,80
1,42	43,88	57,41	36,67	30,56
1,44	44,50	58,22	37,57	31,30
1,46	45,12	59,03	83,47	32,05
1,48	45,73	59,84	39,37	32,80
1,50	46,35	60,65	40,51	33,74
1,52	46,97	61,45	41,65	34,70
1,54	47,58	62,11	42,60	35,50
1,56	48,17	62,62	43,33	36,10
1,58	48,76	63,12	44,04	36,70
1,60	49,35	63,62	44,76	37,30
1,62	49,94	64,11	45,46	37,88
1,64	50,53	64,62	46,19	38,50
1,66	51,12	65,17	46,98	39,13
1,68	51,71	65,62	47,63	39,70
1,70	52,30	66,12	48,34	40,28
1,72	52,89	66,62	49,06	40,89
1,74	53,48	67,14	49,80	41,50
1,76	54,07	67,64	50,52	42,10
1,78	54,66	68,14	51,23	42,68
1,80	55,25	68,64	51,95	43,27
1,82	55,84	69,15	52,47	43,71

Der Vergleich dieser Tabelle mit den direkten Resultaten ergiebt für die vier Dividivi-Analysen im kalten Extrakt Abweichungen bis zu ± 0,70 pCt. im Maximum. Für den Gesammtextrakt hat man folgenden Vergleich:

Nr.	Brühenstärke in Beaumé-Graden	Gesammt-Extrakt in Prozenten		Nach der Tabelle mehr (+) oder (—) weniger pCt.
		Analyse	Tabelle	
1.	1,48	61,14	59,84	— 1,30
2.	1,57	62,57	62,87	+ 0,30
3.	1,70	67,21	66,16	— 1,05
4.	1,82	68,07	69,15	+ 1,08

Diese Uebereinstimmung ist eine ganz befriedigende, denn die Differenzen betragen im Durchschnitt nur 1 pCt. Es ist aber beim praktischen Gebrauch der Bewerthungstabelle nicht darauf zu rechnen, daß der Gesammtextrakt immer so nahe an die Wahrheit herankommen wird wie hier, — es sind vielmehr Abweichungen von 2 pCt. und ausnahmsweise auch noch größere gewiß zu erwarten. Das ergiebt sich auch hier beim Vergleich für die gerbenden Substanzen, wo sich wesentlich größere Differenzen zeigen:

Nr.	Brühenstärke in Beaumé-Graden	Gerbende Substanzen in Prozenten		Nach der Tabelle mehr (+) oder (—) weniger pCt.
		Analyse	Tabelle	
1.	1,48	40,07	39,37	— 0,70
2.	1,57	42,21	43,68	+ 1,47
3.	1,70	45,78	48,34	+ 2,56
4.	1,82	49,21	52,47	+ 3,26

Wäre die Tabelle auch für den Gerbstoff lediglich nach diesen vier Analysen berechnet worden, so würde die Uebereinstimmung hier eine bessere sein. Die Art und Weise, wie die Gerbstoffgehalte für die Bewerthungstabelle abgeleitet wurden, ist aber jedenfalls richtiger, und dem Durchschnittsverhältniß zwischen Gesammtextrakt und gerbenden Substanzen besser entsprechend. Man hat auch gewiß beim praktischen Gebrauch der Tabelle gelegentlich auf maximale Abweichungen bis zu 3 pCt. zu rechnen, und muß daher immer im Auge behalten, daß es sich hier nicht um wirkliche Gerbstoffbestimmungen, sondern um annähernde Qualitätsschätzungen handelt.

Nach den im Tharandter Laboratorium gemachten Erfahrungen schwanken die gerbenden Substanzen bei Dividivi von etwa 30 bis 50 pCt. Das Mittel kann zu etwa 41,5 pCt. angenommen werden, was nach der Bewerthungstabelle einer Brühenstärke von ungefähr 1,52° B. entsprechen würde.

Einfache Methode zur Bewerthung der Algarobilla.

Zur Untersuchung der Algarobilla nach der Spindelmethode nimmt man, wie bei den übrigen gerbstoffreichen Gerbmaterialien, 50 Gramm des feingepulverten Materials in Arbeit und behandelt dasselbe 24 Stunden lang mit 1 Liter Wasser von 15° C. Von der Algarobilla lösen sich, ebenso wie bei Sumach und Dividivi, verhältnißmäßig sehr große Mengen des Gesammtextraktes in kaltem Wasser auf, und weil Algarobilla zugleich ein sehr gerbstoffreiches Gerbmaterial ist, erhält man bei diesen Versuchen sehr starke Brühen. Bei einer Mittelsorte mit etwa 42 bis 43 pCt. gerbenden Substanzen zeigt die Brühe schon eine Stärke von 1,66 bis 1,70° B. Für die besten Qualitäten mit etwa 50 pCt. gerbenden Substanzen steigt die Brühenstärke bis zu 2,00°, und für die geringsten Sorten, mit etwa 35,5 pCt. gerbenden Stoffen, hat man eine Brühenstärke von 1,40° B. Die Genauigkeit der Untersuchung ist hier ebenfalls, ebenso wie bei den übrigen gerbstoffreichen Gerbmaterialien, wohl ausreichend, um irgend größere Qualitätsunterschiede festzustellen, sie genügt aber nicht, wenn man den wirklichen Gerbstoffgehalt in Erfahrung bringen will. Im Gerbstoffgehalte kann man sich bei Untersuchungen nach der Spindelmethode ganz gut um 2 pCt. ab und an irren, und ausnahmsweise werden die Abweichungen von der Wahrheit sich auch noch höher belaufen.

Analysirt wurden folgende Muster: Ia Algarobilla, von denen die Nr. 1 von der Farbholzextrakt-Fabrik zu Ottensen herstammte, während die Nr. 2 und Nr. 3 Mischmuster verschiedener aus der Praxis zur Untersuchung eingeschickter Proben waren. — Das Resultat stellte sich wie folgt (siehe Seite 341 oben).

Da diese Muster sich im Gerbstoffgehalte ziemlich gleich erwiesen, so ist die nachfolgende Bewerthungstabelle mit Hülfe des Mittels aus den drei Analysen berechnet worden. Dabei ist natürlich vorausgesetzt, daß die Aenderungen in den Extraktgehalten und im Gerbstoffgehalte nach oben und nach unten hin, entsprechend der für das Mittel berechneten Brühenstärke, für einen gleichen Unterschied in den Brühenstärken immer gleichmäßig sich gestalten. Nach dem Mittel berechnet sich durch Division der Beaumé-Grade in die betreffenden Gehalte, daß eine durchschnittliche Veränderung in der Brühenstärke von 0,01° B. einer Aenderung im kalten Extrakt von 0,3063 pCt. entspricht, ebenso im Gesammtextrakt einer Aenderung von 0,3828 pCt., und im Gerbstoffgehalt 0,2537 pCt. Daraus berechnet sich z. B. durch Multiplikation mit 150, daß man für eine Brühenstärke von 1,50° B. an kaltem

		Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Mittel 1—3
Wasser		10,37	11,20	11,58	
Gerbende Substanzen		42,21	42,78	43,64	42,88
Organische Nichtgerbstoffe		18,29	21,79	18,50	
Extraktasche		2,14	2,43	2,36	
In Wasser Unlösliches		26,99	21,80	23,92	
		100,00	100,00	100,00	
Gesammtextrakt in Prozenten		62,64	67,00	64,50	64,71
Gerbende Substanzen betragen Prozent des Gesammtextraktes		67,39	63,86	67,64	66,26
50 g. p. l.	Kalter Extrakt, Prozent	49,52	54,54	51,28	51,78
	Kalter Extrakt, Prozent des Gesammtextraktes	79,05	81,40	79,50	80,02
	Brühenstärke in Beaumé-Graden	1,63	1,79	1,66	1,69

Extrakt 45,95 pCt., an Gesammtextrakt 57,42 pCt. und an gerbenden Stoffen 38,06 pCt. haben würde u. s. w. Die Löwenthal'schen Zahlen sind nicht direkt bestimmt, sondern nach dem Durchschnittsverhältniß, wie es sich früher im Tharandter Laboratorium ergeben hatte, aus den gerbenden Substanzen abgeleitet. Dabei sind für 1 pCt. Löwenthal 1,60 pCt. gerbende Substanzen gerechnet worden, oder, was dasselbe ist, für 1 pCt. gerbende Substanzen 0,625 pCt. Gerbstoff nach vereinbarter Löwenthal'scher Methode. Der Umfang der Tabelle ist angenommen worden, entsprechend den Differenzen im Gerbstoffgehalte, wie sie erfahrungsgemäß bei Algarobilla Ia und Algarobilla IIa vorzukommen pflegen, d. h. von etwa 35 pCt. bis etwa 51 pCt. gerbenden Substanzen beim mittleren Wassergehalte von 13,50 pCt.

Vergleicht man nun für die drei Analysen, aus denen Tabelle Seite 342 abgeleitet wurde, die wirklich bestimmten Zahlen mit den Werthen, die nach den einzelnen Brühenstärken sich aus der Tabelle ergeben, so findet man den kalten Extrakt bis auf etwa ± 0,40 pCt. richtig. Im Gesammtextrakt und im Gerbstoffgehalte sind die Differenzen dagegen größer und entsprechend den Abweichungen, wie sie sich auch früher für die anderen gerbstoffreicheren Gerbmaterialien ergaben:

Nr.	Brühenstärke B°	Gesammt-Extrakt Analyse pCt.	Gesammt-Extrakt Tabelle pCt.	Nach der Tabelle mehr (+) oder weniger (—) pCt.
1	1,63	62,64	62,40	— 0,24
2	1,79	67,00	68,52	+ 1,52
3	1,66	64,50	63,54	— 0,96
		Gerbende Substanzen pCt.	pCt.	
1	1,63	42,21	41,36	— 0,85
2	1,79	42,78	45,42	+ 2,64
3	1,66	43,64	42,11	— 1,53

Tabelle zur Bewerthung der Algarobilla.

(Fünfzig Gramm feingepulverte Algarobilla 24 Stunden mit 1 Liter Wasser von 15° C. behandelt, filtrirt und die Brühenstärke bestimmt.)

Brühenstärke Beaumé-Grade bei 15° C.	Wahrscheinlicher Extraktgehalt in Prozenten		Wahrscheinlicher Gerbstoffgehalt in Prozenten	
	in kaltem Wasser löslicher Theil	Gesammt-Extrakt	Gerbende Substanz	nach Löwenthal
1,40	42,88	53,59	35,52	22,27
1,42	43,49	54,35	36,03	22,59
1,44	44,11	55,12	36,53	22,90
1,46	44,72	55,89	37,04	23,22
1,48	45,33	56,65	37,55	23,54
1,50	45,95	57,42	38,06	23,86
1,52	46,56	58,18	38,56	24,18
1,54	47,17	58,95	39,07	24,49
1,56	47,78	59,72	39,58	24,81
1,58	48,40	60,48	40,08	25,13
1,60	49,01	61,25	40,59	25,45
1,62	49,62	62,01	41,10	25,77
1,64	50,23	62,78	41,61	26,08
1,66	50,85	63,54	42,11	26,40
1,68	51,46	64,31	42,62	26,72
1,70	52,07	65,07	43,13	27,04
1,72	52,68	65,84	43,64	27,36
1,74	53,30	66,61	44,14	27,67
1,76	53,91	67,37	44,65	27,99
1,78	54,52	68,14	45,16	28,31
1,80	55,13	68,90	45,67	28,63
1,82	55,75	69,67	46,17	28,95
1,84	56,36	70,43	46,68	29,27
1,86	56,97	71,20	47,19	29,58
1,88	57,59	71,97	47,70	29,90
1,90	58,20	72,73	48,20	30,22
1,92	58,81	73,50	48,71	30,54
1,94	59,42	74,26	49,22	30,86
1,96	60,04	75,03	49,72	31,17
1,98	60,65	75,79	50,22	31,49
2,00	61,26	76,57	50,74	31,81

Die Benutzung der Bewerthungstabelle kann daher nur unter der schon mehrfach betonten Einschränkung geschehen.

Zur Feststellung wesentlicher Qualitäts-Unterschiede wird sie praktisch ganz gut brauchbar sein, zur genauen Gerbstoffbestimmung wird man sich aber immer an die chemische Analyse zu halten haben.

Daß das Verhältniß zwischen Gesammtextrakt und gerbenden Substanzen in der berechneten Bewerthungstabelle ein ziemlich richtiges, dem Durchschnitt entsprechendes ist, beweisen drei weitere Algarobilla-Analysen, die schon früher ausgeführt waren, und bei

denen die Brühenstärke und der kalte Extrakt nicht mit bestimmt war. Nimmt man für diese Analysen die gerbenden Substanzen nach dem Gesammtextrakte aus der Bewerthungstabelle und vergleicht diese Zahlen mit den wirklich gefundenen Zahlen, so erhält man Abweichungen, die nur bis zu 1,50 pCt. gehen, trotzdem, daß die Differenzen in der Qualität sehr bedeutende sind:

	Gesammt-Extrakt Analyse pCt.	Gerbende Substanzen Analyse pCt.	Gerbende Substanzen Tabelle pCt.	Nach der Tabelle mehr (+) oder weniger (—) pCt.
a)	60,38	38,50	40,00	+ 1,50
b)	64,52	43,07	42,75	— 0,29
c)	69,33	47,18	45,95	— 1,23

Man würde hier also die drei Muster a, b und c nach dem Gesammtextrakt ganz richtig bewerthet haben, indem a sich als die schlechteste, b als die beste und c als die mittlere Qualität zu erkennen giebt.

Ueber Gerbstoffverluste beim Gähren der Gerbbrühen.*)

(Gemeinsam mit A. Bartel.)

Während des Gerbprozesses wird der Gerbstoff in der Hauptsache allmälig von der thierischen Haut aufgenommen. Nebenher verlaufen aber in den Gerbbrühen, bei Gegenwart der Haut, noch eine ganze Reihe chemischer Prozesse, durch welche namentlich die in den Brühen neben dem Gerbstoff enthaltenen Nichtgerbstoffe vielfachen chemischen Umänderungen und Zersetzungen unterliegen. Obgleich wir nun alle diese Vorgänge zur Zeit noch sehr wenig kennen, so wissen wir doch, daß dieselben sich wenigstens zu einem großen Theile unter der Mitwirkung niederer Organismen vollziehen, und ebenso wissen wir, daß alle diese Vorgänge den eigentlichen Gerbprozeß sehr wesentlich beeinflussen und vielfach modifiziren.

Eine der wichtigsten hierher gehörigen Erscheinungen ist die Säurebildung in den Gerbbrühen. Die Praxis kennt diese Thatsache von jeher, und sie ist sich auch jederzeit über die Bedeutung derselben klar gewesen, indem es ja bekannt ist, daß eine größere oder geringere Säuremenge in den Brühen die Haut mehr oder weniger schwellt und hebt, und sie dadurch in einen zur Aufnahme des Gerbstoffes geeigneten Zustand versetzt. Ueber den Ursprung dieser Säuren herrschten früher aber vielfach irrige Vorstellungen. Am weitesten verbreitet war wohl die Meinung, daß der Gerbstoff selbst das Material sei, aus dem die Säuren hervorgehen. Und weil man weiter wußte, daß Gerbbrühen aus verschiedenen Gerbmaterialien hergestellt bezüglich der Neigung zur Säuerung und bezüglich der Menge der gebildeten Säuren zuweilen recht bemerkenswerthe Unterschiede zeigten, so nahm man auch wohl an, daß die eine Gerbstoffart mehr, die andere weniger befähigt sei, in Säuren überzugehen.

Der richtige Sachverhalt wurde zuerst durch die ebenso lehrreichen wie interessanten Versuche Kohnstein's**) dargelegt. Kohnstein stellte vergleichende Gährungsversuche an, einerseits mit frisch bereiteten Fichten- und Eichenbrühen, andererseits mit denselben Brühen, nachdem aus ihnen der Gerbstoff durch Fällung mit Magnesia voll-

*) Vortrag gehalten von Professor Dr. von Schroeder auf der 7. Wanderversammlung des Verbandes sächsischer Lederproduzenten den 12. August 1890 zu Dresden.

**) Beitrag zur Kenntniß der säurebildenden Stoffe in den Gerbbrühen. Gerber 1886 Nr. 293.

ständig entfernt war. Eingeleitet wurden die Gährungen durch Zusatz von etwas Weißbeize, wodurch das Säureferment d. h. die zur Säurebildung nothwendigen Spaltpilze (Bakterien) in die Flüssigkeiten hineingebracht wurden. Als wichtigstes Resultat stellte sich nun heraus, daß die Säurebildung in denjenigen Brühen, denen der Gerbstoff entzogen war, ebenso gut vor sich ging, wie in den Brühen, die den ursprünglichen Gerbstoff noch enthielten. Ja es zeigte sich sogar, daß die Säurebildung im ersteren Falle im Durchschnitt noch etwas stärker war, als in letzterem Falle. Der Gerbstoff ist also jedenfalls nicht das Material, aus dem die Säuren entstehen, und es erscheint hiernach sogar wahrscheinlich, daß durch die Gegenwart des Gerbstoffes die Säurebildung bis zu einem gewissen Grade gehemmt oder verzögert wird. Weiter zeigte Kohnstein, daß in den Gerbbrühen Zuckerarten vorhanden sind, die dem Traubenzucker nahe stehen, und die man gewöhnlich unter der allgemeinen Bezeichnung Glycosen zusammenfaßt. Da nun der Zucker bei den Gährungsversuchen mit Gerbbrühen sich in demselben Maße verminderte, wie die Säuren entstanden, und da bekanntlich Zucker auch sonst unter verschiedenen Bedingungen sehr leicht zu Säurebildungen Veranlassung giebt, so ist daraus zu schließen, daß der Zucker das Material sein muß, aus welchem die Säuren der Gerbbrühen hervorgehen. Wie aus den Glycosen, so bilden sich auch aus anderen Zuckerarten und überhaupt aus sehr vielen Kohlehydraten wie Stärkemehl, Gummi 2c. unter geeigneten Bedingungen bei Gegenwart der organisirten Gährungsfermente verschiedenartige organische Säuren. Das Kohnstein'sche Resultat läßt sich daher verallgemeinern, indem man sagt: die Säuren entstehen beim Gerbprozeß aus den Kohlehydraten der Gerbmaterialien. In erster Linie allerdings wohl immer aus den Zuckerarten, die als leicht lösliche Körper zunächst in die Gerbbrühen übergehen.

Wenn der Gerbstoff nun auch keinesfalls das Material zur Säurebildung darstellt, so läßt sich doch die Frage stellen, ob der Gerbstoff bei den Vorgängen der Säurebildung zum Theil mit zersetzt wird, oder ob er hierbei seiner Gesammtmenge nach unverändert bleibt?

Unter den Kohnstein'schen Versuchen findet sich nur ein einziger, bei welchem der Gerbstoffgehalt der Brühe vor der Gährung und nach der Gährung mit bestimmt ist. Dieser Versuch bezieht sich auf eine Fichtenbrühe, die theils als solche, theils nach Ausfällung des Gerbstoffes mit Magnesia, durch etwas Weißbeize zur Gährung gebracht und dann nach 14 Tagen wieder analysirt wurde. Für 100 Kubikcentimeter ergab sich dabei folgendes Resultat:

	Frische Brühe	Nach der Gährung	
		Mit Gerbstoff	Gerbstoff ausgefällt
Tannin	0,660	0,620	—
Glycosen (Zucker)	0,129	0,061	0,020
Gesammtsäure als Milchsäure berechnet . . .	—	0,039	0,080

Abgesehen von den bereits besprochenen Resultaten für die Umwandlung des Zuckers in Säure, ersieht man aus diesem Versuche,

daß der Tanningehalt der Brühe im Wesentlichen unverändert bleibt. Der Gerbstoff erleidet demnach, wie man hieraus schließen muß, bei der Säurebildung keine Zersetzung.

Zu denselben Resultaten ist auch J. Meerkatz gekommen, indem er nach einer 14 Tage lang andauernden, durch Weißbeize eingeleiteten Gährung die gerbenden Substanzen in Eichen- und Fichtenbrühen unverändert fand. Obgleich die analytische Grundlage dieser Versuche uns nicht recht verständlich ist, so mögen die betreffenden Zahlen hier doch Platz finden, da Meerkatz es ganz bestimmt ausspricht, daß durch die Gährungserscheinungen allein während des Gerbprozesses kein Verlust an gerbenden Substanzen eintritt. Für 100 Cubikcentimeter Brühe wurden gefunden Gramm gerbende Substanzen:

	Vor der Gährung	Nach der Gährung*)
Fichtenlohbrühe . . .	0,199	0,197
Eichenlohbrühe	0,399	0,416
Fichtenextraktbrühe . .	0,509	,0491
Mittel	0,369	0,368

In seinen Artikeln über Antiseptik in der Gerberei, in welchen Eitner**) zugleich die sehr fragwürdigen Versuche der Herren Ch. Collin und L. Benoit kritisirt, spricht derselbe wiederholt seine Ansicht dahin aus, daß unsere gebräuchlichen Gerbstoffe bei den normalen während des Gerbprozesses stattfindenden Gährungsvorgängen einer wesentlichen für die Praxis in Betracht kommenden Zersetzung nicht unterliegen. Es ist wohl bekannt, daß Tanninlösungen schimmeln und daß unter dem Einfluß der Schimmelpilze das Tannin allmälig zersetzt und zerstört wird. Durch Schimmelpilze wird das Tannin bekanntlich auch in Gallussäure übergeführt, denn man kann ja die Gallussäure aus einem wässerigen Galläpfelauszuge dadurch gewinnen, daß man denselben schimmeln läßt und aus der Lösung die gebildete Gallussäure auskrystallisirt. In ähnlicher Weise werden auch andere Gerbstoffe durch Schimmelpilze verändert und zerstört. Für den normalen Gerbprozeß kommen die auf den Sauerstoff der Luft angewiesenen Schimmelpilze aber so gut wie garnicht in Betracht. Die niederen Organismen, die in den Gerbbrühen vorkommen, und hier die Gährungserscheinungen und mannigfachen Veränderungen der Extraktstoffe, und auch wohl der Haut selbst, hervorrufen, sind in erster Linie Spaltpilze oder Bakterien, in zweiter Linie Sproßpilze, und von diesen ist, soweit unsere Kenntnisse reichen, bekannt, daß sie Gerbstoff nicht zerstören. Eitner sagt auf Grund dieser von ihm hervorgehobenen Thatsachen: „Stelle ich meine eigene Ansicht und Erfahrung über die Zersetzung der gerbenden Substanzen in Gerbbrühen jenen der Herren Collin und Benoit gegenüber, so lautet diese für den Gerber bei weitem beruhigender, indem ich eine solche Zersetzung des Gerbstoffes, nämlich durch Gährung beim normalen Gang der Gerberei, nahezu ausschließe, und solche nur in selten auftretenden abnormen Fällen als möglich erachte u. s. w."

*) Gerber 1889, Nr. 350, Seite 74.
**) Gerber 1888 und 1889.

Zu Resultaten, welche von den vorstehenden Ergebnissen und Anschauungen vollständig abweichen, ist neuerdings Herr Dr. A. Fölsing*) gekommen. Fölsing bespricht die Extraktion der Gerbmaterialien mit dünnen, gebrauchten, sauren Lohbrühen und sagt mit Bezug auf dieses Verfahren: „Nichts ist natürlicher, als daß durch die Vornahme der Extraktion mit solchen Flüssigkeiten der Vernichtung des Gerbstoffes der beste Weg gebahnt wird, die in der sauren Flüssigkeit vorhandenen Fäulnißerreger, die vorwiegend saure Beschaffenheit, sind die wesentlichsten Faktoren zur weiteren raschen Zersetzung der erhaltenen Extraktbrühen." Um dies zu beweisen, wurde eine Mischung von Quebracho, Fichten- und Eichenrinde mit einer aus einer Gerberei beschafften sauren Brühe von 0,07 pCt. Säuregehalt extrahirt und diese Flüssigkeit sofort nach der Extraktion, sowie nach dem Stehen am 2., 4. und 6. Tage analysirt. Zum Vergleich wurde dieselbe Mischung mit reinem Wasser extrahirt und diese Flüssigkeit immer gleichzeitig mit der vorigen untersucht. Das Resultat für 100 Theile Brühe war folgendes:

I. Extraktion mit gebrauchter Lohbrühe:

	Gleich nach der Extraktion	2. Tag	4. Tag	6. Tag
Wasser	96,30	96,10	96,17	96,10
Gerbstoff . . .	3,20	2,99	1,92	1,63
Nichtgerbstoffe .	0,29	0,51	1,58	1,86
Asche	0,08	0,10	0,08	0,10
Unlösliches . .	0,13	0,30	0,25	0,31
	100,00	100,00	100,00	100,00

II. Extraktion mit reinem Wasser:

	Gleich nach der Extraktion	2. Tag	4. Tag	6. Tag
Wasser	95,42	95,40	95,37	95,25
Gerbstoff . . .	3,90	3,72	3,81	3,42
Nichtgerbstoffe .	0,31	0,45	0,40	0,69
Asche	0,12	0,09	0,10	0,14
Unlösliches . .	0,25	0,34	0,32	0,50
	100,00	100,00	100,00	100,00

Nach der Extraktion mit reinem Wasser erscheint der Gerbstoffgehalt der Brühe am sechsten Tage im Wesentlichen nicht verändert. Immerhin ist aber auch hier eine Abnahme von 0,48 zu konstatiren, was in runder Zahl 12 pCt. der anfänglich vorhanden gewesenen Gerbstoffmenge betragen würde. Nach unseren Erfahrungen ist diese Differenz viel zu groß. Man kann verdünnte Extraktlösungen sehr viel länger stehen lassen und wird ihren Gerbstoffgehalt so gut wie vollständig unverändert finden. Dabei ist allerdings nicht ausgeschlossen, daß ein kleiner Theil des Gerbstoffes sich in schwer löslicher Form ausscheidet und ein geringer Absatz gebildet wird, ein Umstand, welcher bei solchen Versuchen sehr zu beachten ist. Solche

*) Rheinisch-Westphälische Gerber-Zeitung, Jahrg. I 1890, Nr. 10.

Gerbstoffzersetzungen bei süßen Brühen und in so kurzer Zeit müßten in Gerbereien und Extraktfabriken zu ganz empfindlichen Verlusten führen, und diese könnten namentlich in Extraktfabriken nicht gut verborgen bleiben. Hier liegt also jedenfalls ein auf analytische Ursachen zurückzuführender Irrthum vor. Die Analysen lassen sich bezüglich ihres analytischen Werthes leider gar nicht beurtheilen, denn es ist nicht die geringste Andeutung gegeben, auf welchem Wege die betreffenden Zahlen gewonnen sind. Letzteres ist um so mehr zu bedauern, da die Untersuchung der sauren Brühen ganz besondere Schwierigkeiten hat und die vorliegenden Resultate auch hier allen praktischen und wissenschaftlichen Erfahrungen widersprechen.

Nach Dr. Fölsing unterliegt der Gerbstoff, der mit der gebrauchten sauren Lohbrühe extrahirt ist, in Folge der Berührung mit den Bestandtheilen dieser sauren Brühe einer ganz rapiden Zersetzung. Schon nach zwei Tagen sind 6,5 pCt. der Anfangsmenge verschwunden, — nach weiteren zwei Tagen steigt dieser Verlust auf 40 pCt. und nochmals nach zwei Tagen auf 49 pCt. der ursprünglichen Quantität, so daß also in der kurzen Zeit von sechs Tagen nahezu die Hälfte der gesammten Gerbstoffmenge zersetzt sein soll. Um diese angeblichen Gerbstoffverluste in der Praxis zu vermeiden oder doch wenigstens geringer zu machen, giebt Dr. Fölsing den Gerbern den Rath, die gebrauchten Brühen in den Bach laufen zu lassen und die Gerbmaterialien mit frischem Wasser zu extrahiren. Dr. Fölsing übersieht hierbei aber vollständig, daß dieser Rath den Gerbern nur sehr wenig nützen kann und daß, falls seine Resultate richtig sind, die Gerberei überhaupt nicht existenzfähig sein würde. In allen Brühen, von der ersten Farbe bis zur letzten Grube, sind die Bestandtheile der frischen Gerbmaterialien in Berührung mit den Mikroorganismen, welche die chemischen Veränderungen der Extraktstoffe veranlassen. Wenn der Gerber seine Farben und Versenke mit frischem Gerbmaterial oder Extraktlösung aufbessert, wenn er mit einer theilweise ausgebrauchten Brühe nachbessert, wenn er seine Gruben abtränkt, so bringt er stets frisches oder noch nicht ausreichend extrahirtes Lohmaterial mit mehr oder weniger gebrauchten Brühen in Berührung. Das ist gar nicht zu vermeiden, und wenn die Resultate des Dr. Fölsing zutreffen, so müßte gewiß während des gesammten Gerbprozesses, der nicht nach einzelnen Tagen, sondern nach Wochen und vielen Monaten rechnet, regelmäßig ein ganz kolossales Quantum des Gerbstoffes durch Zersetzung im Betriebe verloren gehen. Das stimmt aber keineswegs mit der praktischen Erfahrung, die ja im Gewichtsrendement des Leders nachweist, daß man jedenfalls den bei weitem größten Theil des eingekauften Gerbstoffes zur Lederbildung faktisch ausnutzt. Das leuchtet jedem Praktiker von selbst ein, muß aber doch hervorgehoben werden, wenn behauptet wird, daß innerhalb sechs Tagen die Hälfte der gesammten Gerbstoffmenge durch Zersetzung unter dem Einfluß gebrauchter Brühen verloren gehen kann.

Nach Angaben von Direktor Courtier*) werden bei rationeller Ausbeutung der Eichenlohe rund 80 pCt. vom Gesammtgerbstoff zur

---

*) Direktor J. P. Courtier: Rendement und System in der Arbeit. Freiberg i. S. 1889. Selbstverlag. Zu beziehen von F. A. Günther's Zeitungs-Verlag. S. 38.

Ledererzeugung in der praktischen Gerberei ausgenutzt. Nimmt man also eine Eichenlohe von 12 pCt. gerbenden Substanzen, so würden 9,60 pCt. zur Lederbildung verwendet werden. Rechnen wir nun für 100 Theile Lohe 70 Theile gebrauchter Lohe und in dieser, was nach unseren vielfachen Erfahrungen im Durchschnitt für die Praxis gewiß nicht zu hoch geschätzt ist, 2 pCt. gerbende Substanzen, so würden vom Gerbstoff der ursprünglichen Lohe 1,40 pCt. in der gebrauchten Lohe verloren gehen. Wir haben demnach zur Lederbildung und in der gebrauchten Lohe zusammen 11 pCt., gegen 12 pCt. des ursprünglichen Materiales. Die Differenz wird auf die unvermeidlichen Verluste durch Versickern und Verschütten von Brühen, durch Verstreuen von Gerbmaterial 2c. zu rechnen sein, — und es zeigt jedenfalls auch diese Betrachtung, daß sehr große Verluste durch Gerbstoffzersetzung im regelmäßigen Gange der Gerberei nicht vorkommen können.

Fragt man nun auf Grund der Fölsing'schen Analysen, was aus dem Gerbstoff bei der Zersetzung wird, so erhält man die Antwort: der Gerbstoff verwandelt sich in nichtflüssige organische Nichtgerbstoffe. Die Summe von Gerbstoff und Nichtgerbstoff beträgt in der Versuchsreihe I, bei Extraktion mit gebrauchter Brühe, von Anfang an bis zum 6. Tage stets 3,49 oder 3,50. Es findet also keine Gährung mit Bildung flüchtiger Säuren und sonstiger flüchtiger Produkte statt, nur eine Zersetzung des Gerbstoffes soll vorhanden sein, und die Zersetzungsprodukte des Gerbstoffes sollen genau ebensoviel wiegen, wie der zerstörte Gerbstoff selbst. Das ist freilich schwer zu glauben und steht mit allen wissenschaftlichen und praktischen Erfahrungen im größten Widerspruch. Versetzt man süße Extraktbrühe mit saurer, gebrauchter Brühe und läßt diese Mischung stehen, so tritt eine Gährung ein, bei welcher sich zum Theil flüchtige und gasförmige Produkte bilden. Man findet daher auch, wenn man Proben der Flüssigkeit von Zeit zu Zeit eindampft, daß der Gesammtrückstand mehr und mehr abnimmt, nicht aber, daß er konstant bleibt. Durch die Gährungsprozesse und sonstigen Zersetzungsvorgänge werden bei regelmäßigem Gange der Gerberei in erster Linie die Nichtgerbstoffe zerstört. Das sind ganz normale Prozesse, die sich in allen Gerbbrühen vollziehen, und dadurch wird der allzugroßen Anhäufung der Nichtgerbstoffe in den Gerbbrühen begegnet.

Alle die besprochenen Thatsachen werden sehr gut veranschaulicht durch die Analysen*) eines Brühenganges aus einer Extraktgerberei, die wir schon vor einiger Zeit auszuführen Gelegenheit hatten. Diese Analysen stehen auch mit den Kohnstein'schen Resultaten in vollkommener Uebereinstimmung.

In der betreffenden Gerberei werden Roßleder mit einer Mischung von Fichten- und Quebracho-Extrakt in reiner Extraktgerbung hergestellt. Den Extrakt erhält man durch Ausziehen einer Mischung von gleichen Gewichtstheilen Fichtenlohe und Quebrachoholz, und zwar benutzt man zur Extraktion die ausgebrauchte schwächste

*) Gerbung mit Fichten-Extrakt und Quebracho-Extrakt von Professor Dr. v. Schroeder. „Deutsche Gerber-Zeitung" 1889, Nr. 38.

Brühe unter Zusatz der nöthigen Wassermenge. Die Gerbedauer beträgt durchschnittlich 5 Wochen. Beim Nachbessern wird der Extrakt zur ersten stärksten Brühe zugesetzt, nach dem Durchmischen wird mit einem Theil dieser Flüssigkeit die folgende zweite Brühe aufgebessert, und so weiter bis zur fünften schwächsten Brühe, von welcher aber vorher das entsprechende Quantum abgeschöpft wird, das als ausgebrauchte Brühe, wie angegeben, zur Extraktion Verwendung findet. Die Blößen kommen zur Angerbung in die schwächste Brühe Nr. 5, sie wandern von hier allmälig aufwärts durch den ganzen Brühengang, indem sie in jeder Brühe cirka eine Woche verweilen, und kommen endlich als gare Leder aus der ersten stärksten Brühe heraus. Die Analysen des Extraktes und der fünf Brühen ergaben folgende Zahlen in Kilogramm auf ein Hektoliter:

	Extrakt	Brühe Nr. 1.	Brühe Nr. 2.
Gesammtmenge nichtflüchtiger Stoffe	2,568	2,135	1,805
Asche	0,278	0,259	0,243
Gerbende Substanzen	1,353	1,058	0,822
Organische Nichtgerbstoffe	0,938	0,818	0,740
Zucker (als Traubenzucker). . . .	0,121	0 080	0,047
Gesammtsäure (als Essigsäure) . .	0,157	0,161	0,165
Brühenstärke in Beaumé-Graden .	1,56	1,30	1,11

	Brühe Nr. 3	Brühe Nr. 4	Brühe Nr. 5
Gesammtmenge nichtflüchtiger Stoffe	1,430	1,070	0,695
Asche	0,237	0,214	0,163
Gerbende Substanzen	0,524	0,249	0,097
Organische Nichtgerbstoffe	0,669	0,607	0,435
Zucker (als Traubenzucker). . . .	0,031	0,017	0,011
Gesammtsäure (als Essigsäure) . .	0,180	0,226	0,244
Brühenstärke in Beaumé-Graden .	0,90	0,70	0,50

Der Zuckergehalt des Extraktes rührt in der Hauptsache vom Gerbmaterial her, der Säuregehalt des Extraktes stammt von der gebrauchten Brühe. Wir sehen den Zucker nun von dem Extrakt nach der stärksten Brühe hin, und von hier weiter durch den ganzen Brühengang abnehmen und zuletzt vollständig verschwinden. Gleichzeitig nimmt die Säure zu, und das entspricht vollständig den Ergebnissen Kohnstein's, nach welchen die Säuren durch Gährung aus dem Zucker entstehen. Die Abnahme des Gerbstoffes ist natürlich eine Folge der Aufnahme desselben durch die Leder. Die organischen Nichtgerbstoffe werden von den Ledern in der Hauptsache nicht absorbirt, wir sehen aber dennoch, daß sie sich von der stärksten Brühe nach der schwächeren hin, ebenso wie der Gerbstoff vermindern. In der Brühe Nr. 5 finden sich nur noch 53 pCt. der in der Brühe Nr. 1 vorhanden gewesenen Nichtgerbstoffe. Diese Abnahme ist nur dadurch zu erklären, daß in den Brühen während des Gerbprozesses chemische Vorgänge stattfinden, durch welche ein Theil der Nichtgerbstoffe zersetzt und allmälig vollständig in flüchtige und gasförmige Produkte aufgelöst wird. Es muß überhaupt im Laufe der Zeit der allergrößte Theil der Nicht-

gerbstoffe vollständig zersetzt werden, denn die gebrauchten Brühen werden nicht fortgeschüttet, sie kommen in der Hauptsache mit dem hergestellten Extrakt immer wieder von Neuem in den Betrieb zurück, und auf 100 Theile Gerbstoff, die in den Betrieb eingehen, kommen rund 32 Theile Nichtgerbstoffe in die Brühen hinein. Fände die angedeutete Zersetzung nicht statt, so müßte die Menge der Nichtgerbstoffe in den Brühen fort und fort ohne Ende anwachsen.

Die vorliegende Untersuchung spricht auch nicht sehr für eine irgendwie bedeutende Gerbstoffzersetzung, die sich hier nach den Resultaten Fölsing's jedenfalls geltend machen müßte, da man die Fichtenlohe und das Quebrachoholz ja mit dünner, saurer, gebrauchter Brühe extrahirt. Rechnet man nämlich den in der extrahirten Lohe zurückbleibenden Gerbstoff ab, und nimmt man an, daß die gelöste Menge sich vollständig mit der Haut vereinigt, so kommt man, unter Zugrundelegung des Blößengewichtes, auf ein Lederrendement, das recht annähernd der Zahl entspricht, die Courtier als Rendement für Oberleder angiebt.*) Da wir das berechnete Rendement auf seine Richtigkeit hier nicht prüfen konnten, so liegt in dieser Betrachtung allerdings kein zwingender Beweis. Immerhin ist diese Rechnung aber genügend, um zu zeigen, daß von dem in Lösung gehenden Gerbstoff beim Gerbprozeß jedenfalls nur ein verhältnißmäßig sehr geringer Theil durch Zersetzung verloren gehen kann.

Die Resultate eines Gerbversuches, den wir selbst in der Zeit vom 17. bis 29. April 1889 im Laboratorium zu Tharandt ausführten, wollen wir hier noch in Folgendem besprechen, denn es geht aus demselben ganz deutlich hervor, daß die Gesammtmenge des Gerbstoffes während des Gerbprozesses wenigstens in der Hauptsache unverändert bleibt, daß dabei aber gleichzeitig in den Brühen chemische Vorgänge stattfinden, durch welche ein sehr großer Theil der Nichtgerbstoffe vollständig zersetzt wird. Bei diesem Versuche wurde eine auf das Sorgfältigste vorher gereinigte Schafblöße mit Fichtenextrakt durchgegerbt, indem man von Tag zu Tag allmälig steigende Mengen des Extraktes zusetzte. Die Gewichte der völlig trockenen Blöße zu Anfang des Versuches und des völlig trocknen Leders zu Ende des Versuches wurden bestimmt, ebenso waren die Menge und die Zusammensetzung der Anfangsbrühe, des Extraktes und der Endbrühe bekannt, und daraus ließ sich dann berechnen, wie weit zu Ende des Versuches ein Verlust an Gerbstoff und Nichtgerbstoffen stattgefunden hatte.

Der benutzte Fichtenextrakt hatte nach der Analyse folgende Zusammensetzung:

Wasser	44,00
Gerbende Stoffe	25,58
Organische Nichtgerbstoffe	26,76
Extraktasche	1,87
Unlösliches	1,79
	100,00

*) Vergleiche „Deutsche Gerber-Zeitung“ 1889, Nr. 27.

Da der Extrakt sich in warmem Wasser völlig klar auflöste, so sind die 1,79 pCt. „Unlösliches" der Analyse als ausgeschiedener, schwerlöslicher Gerbstoff zu betrachten*) und ist die Gesammtmenge des Gerbstoffes für den Extrakt demnach zu 27,37 pCt. zu rechnen. Von diesem Extrakt wurden zum Gebrauche 4500 Gramm auf ca. 12¼ Liter Wasser gelöst und von diesem verdünnten Extrakte, der nahezu 10,6° B. stark war, wurden dann abgemessene, täglich steigende Mengen zum Aufbessern der Gerbbrühe verwendet. Es war dafür Sorge getragen, daß der Wassergehalt dieser Extraktlösung sich während des Versuches durch Verdunstung nicht verändern konnte. Die geringe Menge Niederschlag, die sich hier ausgeschieden hatte, wurde jedes Mal, bevor ein Quantum zum Gebrauch abgemessen wurde, durch Aufrühren in der ganzen Masse gleichmäßig vertheilt. Der Extrakt zeigte in dieser Verdünnung beim Stehen während der Dauer des Versuches im Gehalt von Mineralstoffen und Gerbstoff keine wesentliche Veränderung, im Gehalt an Nichtgerbstoffen war dagegen ein Rückgang ganz deutlich zu konstatiren. Für 100 Kubikcentimeter betrug die Aschenmenge nach vier zu verschiedenen Zeiten vorgenommenen Bestimmungen im Mittel 0,69 Gramm. Die gerbenden Stoffe ergaben sich den 17. April zu 10,09, den 29. April zu 10,32 Gramm für 100 Kubikcentimeter. Die letztere Differenz ist jedenfalls nur auf geringe Abweichungen in den beiden Analysen zurückzuführen, und können demnach im Mittel 10,21 gerbende Substanzen angenommen werden. Die Nichtgerbstoffe betrugen den 17. April 9,87, den 29. April dagegen nur 9,00 für 100 Kubikcentimeter. Es ist also ohne Zweifel schon beim Stehen des auf 10,6° B. verdünnten Extraktes eine geringe Zersetzung der Nichtgerbstoffe zu spüren, und können für den Anfang und das Ende des Versuches auf 100 Kubikcentimeter folgende Mengen angenommen werden:

	17. April I.	29. April II.
Gerbende Stoffe . . .	10,21	10,21
Organische Nichtgerbstoffe	9,87	9,00
Asche	0,69	0,69
	20,77	19,90

Von diesem verdünnten Extrakte sind während des Versuches zum Anstellen und Aufbessern der Gerbbrühe folgende Mengen in Kubikcentimetern verwendet worden:

17. . .	90	22. . .	303
18. . .	80	23. . .	460
19. . .	109	24. . .	466
20. . .	168	25. . .	400
21. . .	241	26. . .	400

In Summa 2717 Kubikcentimeter.

*) Vergl. Dingler's polytechnisches Journal 1888, Heft I, vom 4. Juli: „Ueber Differenzen, welche bei Gerbstoffbestimmungen entstehen können ꝛc."

Nach der ursprünglichen Zusammensetzung des Extraktes (I.) berechnet, sind demnach im Ganzen folgende Mengen in Gramm zum Gerben verwendet worden:

	Gramm
Gerbende Stoffe	277,41
Organische Nichtgerbstoffe	268,17
Asche	18,75
	564,33

Die zum Gerben verwendete Schafblöße wog im nassen Zustande 1367 Gramm und enthielt 82,98 pCt. Wasser, sie bestand demnach aus:

	Gramm
(Haut) Trockensubstanz	232,66
Wasser	1134,34
	1367,00

Nach beendigter Gerbung wog das lufttrockene Schafleder 507 Gramm und hatte dabei einen Wassergehalt von 13,96 pCt. Das Leder enthielt also:

	Gramm
(Leder) Trockensubstanz	436,22
Wasser	70,78
	507,00

Zieht man hier die Hauttrockensubstanz (232,66) von der Ledertrockensubstanz (436,22) ab, so erhält man die Gewichtszunahme der völlig trockenen Haut. Letztere beträgt 203,56 Gramm und drückt die Menge Gerbstoff aus, die beim Gerben von der Haut aufgenommen wurde. Das fertige, völlig trockene Leder setzt sich also zusammen aus:

	Gramm
Hauttrockensubstanz	232,66
Gerbstoff	203,56
Ledertrockensubstanz	436,22

Wenn beim Gerbprozeß nur der Gerbstoff aufgenommen worden wäre, die organischen Nichtgerbstoffe und Aschenbestandtheile dagegen ihrer Menge nach ganz unverändert geblieben wären, so müßten sich in der Endbrühe der Rest des Gerbstoffes, d. h. 63,85 Gramm, neben 268,17 Nichtgerbstoffen und 18,75 Asche nachweisen lassen. Diese Rechnung können wir indessen nicht so ohne Weiteres machen, denn es müssen einige spezielle Verhältnisse des Versuches vorher mit erwogen werden.

Die nasse Blöße, im Gewicht von 1367 Gramm, wurde am 17. April mit 8910 Kubikcentimeter Wasser und 90 Kubikcentimeter des verdünnten Extraktes, in Summa also mit 9 Liter Brühe zum Gerben angesetzt. Das Gefäß, in welchem Brühe und Blöße sich befanden, wurde von einem Tage zum anderen auf einer Dezimalwaage gewogen und der auf diese Art festgestellte Verdunstungsverlust durch Zusetzen der entsprechenden Wassermengen wieder ausgeglichen. Vor dem Nachbessern mit Extrakt und ebenso auch nachher

ist jedes Mal das spezifische Gewicht der Brühe bestimmt und zugleich durch Eindampfen von 100 oder 50 Kubikcentimeter jedes Mal auch die Menge des Gesammtrückstandes festgestellt worden. Es ließ sich mithin durch fortgeführte Rechnung die Volumveränderung der Brühe und ihr Wechsel im Gehalte an festen Stoffen genau verfolgen. Die Mengen der Brühen, die im Laufe der Zeit zu diesen Bestimmungen verwendet und nicht wieder in das Gefäß zurückgegeben wurden, sind demnach ebenso bekannt wie die ihnen entsprechenden Mengen an festem Rückstande. Summirt man die letzteren Quantitäten, so ergiebt sich, daß im Verlaufe des ganzen Versuches 25,49 Gramm feste Extraktstoffe aus dem Gerbgefäß entnommen wurden, und diese sind natürlich von den zur Gerbung überhaupt verwendeten Mengen bei der Schlußrechnung abzuziehen.

Als der Gerbversuch vollständig beendet war, wurde das nasse Leder aus der Brühe in die Höhe gezogen und mit der Hand zunächst die größte Menge der aufgesogenen Flüssigkeit herausgepreßt, so daß sie in das Gefäß zurückfloß. Darauf wurde das Leder unter eine starke Presse gebracht und noch ein weiteres Quantum Brühe aus demselben herausgepreßt. Man verfuhr dabei so sorgfältig und sauber, wie das bei quantitativen, chemischen Arbeiten üblich ist, und erhielt zuletzt durch Vereinigung der Endbrühe der aus dem Leder ausgepreßten Flüssigkeiten und der Waschwässer ein Gesammtquantum von 14520 Kubikcentimeter. Letztere Menge wurde analysirt und in ihr mußten alle von der Haut nicht aufgenommenen rückständigen Stoffe enthalten sein. Die Säurebildung war keine bedeutende, denn 100 Kubikcentimeter dieser Flüssigkeit enthielten nicht mehr als 0,011 flüchtige Säure als Essigsäure berechnet und 0,052 nichtflüchtige Säure als Milchsäure berechnet. Da bei der Fällung mit Haut die Säuren mitgefällt werden, so ist von der direkt gefundenen Gerbstoffmenge die kleine Quantität nichtflüchtiger Säure vorher abgezogen. Auf diese Weise ergaben sich für die letzte Flüssigkeit folgende Mengen in Gramm:

	In 100 Kubik-Ctm.	In 14250 Kubik-Ctm.
Gerbende Stoffe	0,516	74,92
Organische Nichtgerbstoffe .	1,039	150,86
Asche	0,100	14,52
	1,655	240,30

Somit wären alle Data zur Rechnung gegeben, und es fehlt nur noch die nähere Kenntniß der Zusammensetzung für die 25,49 Gramm Extraktstoffe, die zu den Bestimmungen der Rückstände ꝛc. fortlaufend entnommen wurden. Eine ganz genaue Angabe, wieviel von den 25,49 Gramm Gerbstoff, organische Nichtgerbstoffe und Asche gewesen ist, läßt sich nicht machen, denn sonst hätten die Brühen sämmtlich im Einzelnen analysirt werden müssen. Da dieser Gesammtrückstand sich aber summirt aus einer ganzen Anzahl einzelner Proben, die sich fortlaufend verändern von der Zusammensetzung des ursprünglichen Extraktes bis zur Zusammensetzung der Endbrühe, so ist es klar, daß die Durchschnitts-Zusammensetzung ungefähr in der

Mitte zwischen diesen beiden Grenzwerthen liegen muß. Wir werden daher auch nicht sehr irren, wenn wir hier das Mittel nehmen:

In 100 Theilen festem Rückstand sind enthalten:

	Extrakt oder Anfangsbrühe	Endbrühe	Mittel
Gerbende Stoffe . . .	49,16	31,18	40,17
Organische Nichtgerbstoffe	47,52	62,78	55,15
Asche	3,32	6,04	4,68
	100,00	100,00	100,00

Demnach hätten wir mit den 25,49 Gramm nach vorstehendem Mittel im Einzelnen folgende Mengen entnommen:

Gerbende Stoffe	10,24
Organische Nichtgerbstoffe .	14,06
Asche	1,19
	25,49

Aus vorstehender Zusammenstellung ist auch ersichtlich, wie stark die organischen Nichtgerbstoffe und Aschenbestandtheile im Verhältniß zum Gerbstoff in der Endbrühe gegen die ursprüngliche Zusammensetzung im Extrakt oder in der Anfangsbrühe zugenommen haben.

Die Uebersicht über den ganzen Versuch würde sich nun folgendermaßen gestalten:

	Gerbende Stoffe	Organische Nichtgerbstoffe	Asche
Mit dem Extrakt zugesetzt .	277,41	268,17	18,75
Mit den Proben entfernt . .	10,24	14,06	1,19
Zum Gerben verwendet . .	267,17	254,11	17,56
In der Endbrühe nachgewiesen	74,92	150,86	14,52
Beim Gerbprozeß aus der Brühe verschwunden .	192,25	103,25	3,04

Da nun die Gewichtszunahme des Leders 203,56 Gramm beträgt, so ist ersichtlich, daß der beim Gerbprozeß verschwundene Gerbstoff vollständig von der Haut aufgenommen worden ist, es ist demnach eine Zersetzung des Gerbstoffes hierbei gewiß ausgeschlossen. Die Gewichtszunahme bei der Lederbildung beträgt sogar noch etwas mehr, als dem verschwundenen Gerbstoff entspricht. Diese Differenz von 11,31 Gramm beruht entweder auf einer kleinen Ungenauigkeit des ganzen Versuches oder sie rührt daher, daß die Haut neben dem Gerbstoff auch eine kleine Menge organischer Nichtgerbstoffe und Aschenbestandtheile aufgesogen hat, die zuletzt durch das Pressen doch nicht vollständig entfernt werden konnten. Letzteres wäre um so mehr einleuchtend, wenn man in Betracht zieht, wie sehr sich die Nichtgerbstoffe und Aschenbestandtheile zuletzt in der Endbrühe anhäufen. Unter dieser Voraussetzung würde die Gewichtszunahme der Hauttrockensubstanz sich folgendermaßen zusammensetzen:

Gerbende Stoffe	192,25
Organische Nichtgerbstoffe . .	8,27
Aschenbestandtheile	3,04
	203,56

Nimmt man nun aber auch an, daß 8,27 Gramm organische Nichtgerbstoffe von der Haut aufgesogen wurden, so bleiben von den 103,25 Gramm doch noch 94,98 Gramm nach, die beim Versuche vollständig verschwunden sind, und es liegt auf der Hand, daß dieselben nur während des Gerbprozesses in flüchtige und gasförmige Zersetzungsprodukte aufgelöst sein können. Es ist die Zersetzung der Nichtgerbstoffe im Verhältniß zu den aufgenommenen Mengen Gerbstoff demnach eine ziemlich beträchtliche, denn der Versuch zeigt uns, daß in runder Zahl für 100 Theile von der Haut absorbirten Gerbstoffes gleichzeitig 50 Theile organische Nichtgerbstoffe vollständig aus dem Betriebe verschwinden, indem sie in flüchtige und gasförmige Zersetzungsprodukte aufgelöst werden.

Zu diesem Versuche wollen wir noch bemerken, daß die Gerbstoffmenge, welche hier von der Schafblöße absorbirt wurde, viel größer ist als man sie in der Praxis zur Gerbung von gutem Schafleder braucht. Das Leder war daher auch nicht weich genug. Als wir bei weiteren ähnlichen Versuchen mit der Gerbstoffmenge allmälig herabgingen, erhielten wir das Leder auch in guter Qualität und zwar in der verhältnismäßig sehr kurzen Zeit von 8 Tagen. Es zeigte sich bei diesen Versuchen ganz schlagend, wie groß der Einfluß der Menge des absorbirten Gerbstoffes auf die Eigenschaften des Leders ist. Zu viel Gerbstoff macht das Leder hart und spröde, bei richtig gewählten geringeren Mengen wird es weich und geschmeidig.

Durch einige direkte Versuche suchten wir endlich selbst noch festzustellen, ob die Gerbstoffmenge in einer sauren Gerbbrühe sich während der Gährung verändert oder nicht.

Die Beantwortung dieser Frage wäre eine sehr leichte, wenn man eine scharfe Methode zur Bestimmung des Gerbstoffes bei Gegenwart von Säuren zur Verfügung hätte, und wenn nicht Störungen der Versuche zum Theil dadurch entstehen würden, daß gewisse Mengen Gerbstoff leicht aus den Brühen im schwer löslichen Zustande ausscheiden und sich dadurch der weiteren Bestimmung entziehen. Herr J. Meerkatz*) hat vorgeschlagen, die sauren Brühen zunächst mit kohlensaurem Baryt abzustumpfen, und dann, nach dem Filtriren, die indirekt gewichtsanalytische Methode anzuwenden. Hierbei sollen die Säuren durch den zugesetzten kohlensauren Baryt in Barytsalze übergeführt, der Gerbstoffgehalt der Flüssigkeit aber nicht verändert werden. Leider haben wir diese Voraussetzung nicht bestätigt gefunden, denn als wir zu der Auflösung eines Eichenholz-Extraktes kohlensauren Baryt zusetzten, und im Uebrigen nach der Vorschrift von Meerkatz verfuhren, zeigte sich, daß ein recht beträchtlicher Theil des Gerbstoffes durch den kohlensauren Baryt gefällt

*) Gerber 1889, Nr. 350, Seite 73.

wurde. Es bleibt daher nichts übrig, als sich vorläufig bei solchen Versuchen der Löwenthal'schen Methode zu bedienen und sich mit den dadurch erlangten relativen Zahlen zu begnügen. Da man nun bei der Löwenthal'schen Methode nur Flüssigkeiten titriren kann, die ziemlich stark verdünnt sind, und bei gerbstoffreicheren Flüssigkeiten genöthigt ist, vorher die entsprechende Verdünnung vorzunehmen, so war es im Interesse der Genauigkeit jedenfalls geboten, die Versuche nur mit solchen Brühen anzustellen, die sich direkt ohne Verdünnung titriren ließen, weil sich sonst die unvermeidlichen Titrirfehler multiplizirt hätten, und das Resultat dadurch eventuell ganz unbrauchbar geworden wäre. Die verdünnte Brühe empfiehlt sich auch deswegen mehr, weil man hier viel weniger, als bei starken Brühen, durch eintretende Gerbstoff-Ausscheidungen gestört wird.

Wir nahmen zunächst eine Sauerbrühe aus der Gerberei des Herrn H. Lotze in Tharandt. Dieselbe wurde filtrirt und dann wurden etwa 2 Liter des klaren Filtrates in eine 3 Liter fassende Flasche eingefüllt. Die Flasche mit lose aufgesetztem Korkstöpsel, der oftmals zur Lufterneuerung gelüftet wurde, blieb nun längere Zeit stehen, und es sind dann fortlaufend eine Reihe Gerbstoffbestimmungen genau nach der vereinbarten Löwenthal'schen Methode ausgeführt. Der Gesammt-Chamäleonverbrauch für 10 Kubik-Centimeter Brühe war zu Anfang 8,30 — der Verbrauch für das Hautfiltrat 1,88 Kubik-Centimeter. Viel stärker hätte die Brühe nicht sein dürfen, wenn sie noch direkt ohne Verdünnung titrirt werden sollte. Da 1 Kubik-Centimeter Chamäleonlösung 0,002158 Tannin entsprach, so berechnet sich der Anfangs-Gerbstoffgehalt dieser Brühe für 100 Kubik-Centimeter zu 0,139. Bei den folgenden Bestimmungen ist die Brühe stets wie hier titrirt, ohne sie nochmals zu diesem Zweck zu filtriren, vor der Probenahme wurde sie nur gut umgeschüttelt. In der folgenden Zusammenstellung ist mit dem Resultat zugleich der Chamäleonverbrauch für 10 Kubik-Centimeter Brühe und Hautfiltrat angegeben. Jede Zahl ist hierbei das Mittel aus 2 Titrationen, die höchstens um $^1/_{10}$ Kubikcentimeter differirten. Der Titer der Chamäleonlösung ist oben bereits angegeben.

Datum	Bemerkungen	Chamäleonverbrauch für 10 ccm		Gerbstoff in 100 ccm Brühe
		Brühe	Haut-filtrat	
21. Mai	Klare Brühe	8,30	1,88	0,139
22. Mai	Klare Brühe	8,48	2,03	0,139
23. Mai	Klare Brühe	8,45	2,03	0,139
27. Mai	Weiße, kahmige Decke und Absatz	8,50	1,95	0,141
30. Mai	Weiße, kahmige Decke und Absatz	8,43	2,00	0,139
2. Juni	Weiße, kahmige Decke und Absatz, Absatz etwas stärker	8,40	2,00	0,138
5. Juni	—	8,43	2,03	0,138
6. Juni	Nach Abfiltriren des Absatzes	8,05	2,00	0,131

Es ist also der Gerbstoffgehalt der sauren Brühe beim Stehen innerhalb 16 Tagen so gut wie vollständig unverändert. Nur nach Abfiltriren des entstandenen Absatzes läßt sich zuletzt eine geringe Abnahme konstatiren, offenbar, weil ein kleiner Theil des gelösten Gerbstoffes sich allmälig ausgeschieden hat.

Der folgende Versuch wurde mit dem soeben beschriebenen gleichzeitig und genau in derselben Weise durchgeführt, nur war die Sauerbrühe mit einem frischen Eichenrindenauszug gemischt. Eine Eichenmittelrinde (mit ungefähr 7,5 pCt. Gerbstoff-Löwenthal) wurde zu 25 Gramm auf 1 Liter Wasser im Extraktions-Apparat ausgezogen, und die erhaltene Lösung mit 1 Liter der Sauerbrühe gemischt. Dann wurde filtrirt und im Uebrigen wie beim ersten Versuch verfahren. Das Resultat stellte sich wie folgt:

Datum	Bemerkungen	Chamäleonverbrauch für 10 ccm		Gerbstoff in 100 ccm Brühe
		Brühe	Hautfiltrat	
21. Mai	Klare Brühe	9,40	3,40	0,129
22. Mai	Klare Brühe	9,48	3,40	0,129
23. Mai	Ganz geringer Absatz . . .	9,58	3,50	0,131
27. Mai	Weiße, kahmige Decke und geringer Absatz	9,50	3,33	0,133
30. Mai	Weiße, kahmige Decke und geringer Absatz	9,55	3,50	0,131
2. Juni	Absatz etwas stärker . . .	9,40	3,35	0,131
5. Juni	Absatz etwas stärker . . .	9,40	3,45	0,128
6. Juni	Nach Abfiltriren des Absatzes	9,33	3,43	0,127

Das Resultat ist hier genau dasselbe. Der Gerbstoffgehalt bleibt bei der Gährung, ungeachtet der Anwesenheit der Säuren und Gährungsfermente, innerhalb der 16 Tage so gut wie vollständig unverändert. Selbst nach dem Abfiltriren des geringen Absatzes zeigt sich hier keine wesentliche Differenz. Diese Versuche sprechen sehr wenig für eine Gerbstoffzersetzung in den sauren Brühen während des Gerbprozesses.

Bei einem weiteren Versuche mit einer Eichenrinde führten wir zunächst in der ursprünglichen süßen Brühe die Gerbstoffbestimmung nach der indirekt gewichtsanalytischen Methode und zugleich nach der Löwenthal'schen Methode aus. Die Gährung wurde durch Zusatz von etwas Weißbeize eingeleitet, die wir uns aus Weizenkleie und Sauerteig hergestellt hatten. In der sauer gewordenen Brühe wurde der Gerbstoff dann von Zeit zu Zeit nach Löwenthal titrirt, und zugleich die Gesammtmenge der nichtflüchtigen gelösten Stoffe durch Eindampfen bestimmt. Aus dem zuerst festgestellten Verhältniß zwischen der Löwenthal'schen Zahl und den gerbenden Stoffen ließ sich denn auch für die späteren Stadien auf die Menge der gerbenden Stoffe schließen, und durch Subtraktion derselben von der Gesammtmenge der nichtflüchtigen gelösten Stoffe ergeben sich die Nicht-

gerbstoffe. Zu Anfang und zu Ende des Versuches sind auch die Mengen Zucker und Gesammtsäure bestimmt, und erstere auf Traubenzucker, letztere auf Essigsäure berechnet.

Von einer Eichenmittelrinde mit zirka 10,4 pCt. gerbenden Substanzen wurden 150 Gramm feingepulvert und einen Tag lang mit 3 Liter Wasser kalt digerirt. Darauf filtrirt und mit 3 Liter Wasser nachgewaschen, so daß im Ganzen 6 Liter Extrakt resultirten. Hiervon wurden 2 Liter zu den ersten Bestimmungen verbraucht, und der Rest von 4 Liter in eine große Flasche gefüllt, die mit lose aufgesetztem und öfter gelüftetem Korke stehen blieb. Zu dieser Flüssigkeit kamen 5 Kubik-Centimeter Weißbeize mit 0,0352 Gesammtsäure als Essigsäure berechnet. Die auf diese Art zu den 4 Litern Brühe von vornherein zugesetzte Säuremenge beträgt für 100 Kubik-Centimeter Brühe also nicht mehr als 0,00088.

Die Löwenthal'schen Titrationen ergaben vom 9. bis 21. Juli folgende Resultate:

Datum	Chamäleonverbrauch für 10 ccm		Gerbstoff in 100 ccm Brühe
	Brühe	Hautfiltrat	
9. Juli	9,20	1,00	0,177
14. Juli	9,03	0,95	0,174
17. Juli	8,93	0,98	0,172
21. Juli	9,00	0,85	0,174

Die Menge der Asche schwankte bei den vier Bestimmungen von 0,0190 bis 0,0210 und beträgt im Mittel 0,020 für 100 Kubik-Centimeter Brühe. Am 9. Juli ergaben sich für 100 Kubik-Centimeter Brühe direkt bestimmt 0,221 gerbende Substanzen und mithin der Faktor 1,25 zur Umrechnung der Löwenthal'schen Zahlen in Gewichtszahlen. Mit dieser Umrechnung und mit der mittleren Aschenmenge von 0,020 erhalten wir für 100 Kubik-Centimeter Brühe folgendes Resultat:

	9. Juli	14. Juli	17. Juli	21. Juli
Gerbende Substanzen . .	0,221	0,218	0,215	0,218
Organische Nichtgerbstoffe .	0,147	0,110	0,107	0,100
Asche	0,020	0,020	0,020	0,020
Gesammtextrakt	0,388	0,348	0,342	0,338
Zucker	0,066	—	—	0,006
Gesammtsäure		—	—	0,025

Der Gerbstoff ist demnach in den 12 Tagen so gut wie garnicht verändert. Die minimale Abnahme, die sich im Vergleich zum 9. Juli in der Zeit vom 14. bis 21. Juli zeigt, beträgt im Mittel nicht mehr als 0,004 gerbende Substanzen und beruht jedenfalls nur auf einer ganz geringen Ausscheidung in schwer löslicher Form. Die organischen Nichtgerbstoffe haben sich dagegen ihrer Menge nach sehr bedeutend verringert und es läßt sich diese Abnahme vom 9. bis zum 21. Juli auf rund 32 pCt. der ursprünglichen Quantität schätzen. Von dem Zucker ist der allergrößte Theil zersetzt, denn es ist am 21. Juli nur noch $^1/_{11}$ der Anfangsmenge vorhanden. Gleichzeitig

hat sich eine Quantität Säure gebildet, die ursprünglich nicht vorhanden war. Aus der Gesammtmenge der nicht flüchtigen gelösten Stoffe ersieht man, daß diese Zersetzungen der organischen Nichtgerbstoffe in der Hauptsache schon nach 5 Tagen, d. h. am 14. Juli, beendet sind, - die spätere Abnahme ist eine nur sehr geringe.

Ein weiterer Versuch mit einer belgischen Eichenrinde mit ungefähr 13 pCt. gerbenden Substanzen führte zu einem ganz entsprechenden Resultate. Es wurden 150 Gramm der feingepulverten Rinde mit 3 Liter Wasser einige Zeit lang geschüttelt, dann filtrirt und mit Wasser nachgewaschen, so daß im Ganzen 6 Liter Brühe resultirten. Von dieser Brühe wurden 5 Liter mit 1 Liter filtrirter Sauerbrühe gemischt und diese Flüssigkeit dann, wie früher beschrieben, vom 22. bis 30. Juli stehen gelassen. Aus den Löwenthal'schen Gerbstoffbestimmungen ersieht man zunächst, daß der Gerbstoffgehalt der Brühe unverändert geblieben ist:

Datum:	Chamäleon für 10 ccm		Gerbstoff in 100 ccm Brühe
	Brühe	Hautfiltrat	
22. Juli	7,65	1,25	0,138
25. „	7,65	1,30	0,137
28. „	7,60	1,25	0,137
30. „	7,65	1,30	0,137

Gleichzeitig wurde jedesmal die Gesammtmenge der nichtflüchtigen organischen Stoffe und die Aschenmenge bestimmt, ebenso zu Anfang und zu Ende des Versuches die Menge des Zuckers, der Gesammtsäure und des Stickstoffs. Die Sauerbrühe stammte aus der Gerberei von einer Mischung von zwei Drittel Eichen- und einem Drittel Fichtenlohe. Aus dem Verhältniß, in welchem Eichen- und Fichtengerbstoff in unserer Versuchsflüssigkeit annähernd vorhanden waren, berechneten wir zur Umwandlung der Löwenthal'schen Zahlen in Gewichtsprozente gerbender Substanzen den Faktor 1,39, und erhielten wir dann, nach Abzug der gerbenden Substanzen und der Aschen von der Gesammtmenge nichtflüchtiger Stoffe, Zahlen, welche uns für die Veränderung der Mengen der Nichtgerbstoffe wenigstens ein relativ richtiges Bild geben. Das Resultat des ganzen Versuches stellt sich nach dieser Umrechnung für 100 Kubikcentimeter Brühe folgendermaßen:

	Datum:			
	22. Juli	25. Juli	28. Juli	30. Juli
Gerbende Substanzen . .	0,192	0,190	0,190	0,190
Organische Nichtgerbstoffe .	0,183	0,171	0,161	0,155
Asche	0,032	0,033	0,032	0,035
Gesammtmenge . . .	0,407	0,394	0,383	0,380
Zucker	0,033			0,011
Gesammtsäure	0,056			0,069
Stickstoff	0,0013	—	—	0,0014

Wir sehen demnach den Gerbstoff nahezu unverändert bleiben, die nichtflüchtigen organischen Nichtgerbstoffe nehmen sehr merkbar ab, — der Zucker vermindert sich auf ein Drittel der ursprünglichen Menge und die Säure hat zugenommen.

Zu dem letzten Versuch, den wir hier noch besprechen wollen, nahmen wir 3 Liter filtrirte Sauerbrühe und löſten in derselben ca. 10 Gramm reinen Traubenzucker auf. Diese Flüssigkeit blieb vom 29. Juli bis zum 6. August stehen und ergaben zunächst die Gerbstoffbestimmungen nach Löwenthal'scher Methode für 100 Kubikcentimeter folgendes Resultat:

Datum:	Chamäleon für 100 ccm Brühe	Chamäleon für 100 ccm Hautfiltrat	Gerbstoff in 100 ccm Brühe
29. Juli	12,65	4,70	0,172
30. „	12,65	4,75	0,171
1. August	12,85	4,90	0,172
4. „	12,95	4,95	0,172
6. „	12,95	4,90	0,174

Die Gerbstoffmenge ist also auch hier in den neun Tagen ganz unverändert geblieben. Gleichzeitig mit den Gerbstofftitrationen ist jedesmal der Gesammtextrakt, d. h. die Gesammtmenge der gelösten Stoffe bestimmt, ebenso die Asche, die Glycose und die Gesammtsäure, und sind diese letzteren, wie auch früher geschehen, auf Traubenzucker und Essigsäure berechnet worden. Da der Gerbstoffgehalt konstant bleibt, so ist auch hier ersichtlich, daß eine Zersetzung der Nichtgerbstoffe stattgefunden hat. Rechnen wir die Löwenthal'schen Gerbstoffzahlen für die von zwei Drittel Eichenlohe und einem Drittel Fichtenlohe herstammende Sauerbrühe mit dem Faktor 1,40 in gerbende Substanzen um, so erhalten wir folgende Uebersicht des gesammten Versuches für 100 Kubikcentimeter Flüssigkeit:

	Datum: 29. Juli	30. Juli	1. Aug.	4. Aug.	6. Aug.
Gerbende Substanzen .	0,240	0,240	0,240	0,240	0,244
Organische Nichtgerbstoffe	1,401	1,360	1,254	1,099	1,095
Asche	0,187	0,187	0,189	0,189	0,188
Gesammtmenge . .	1,828	1,787	1,683	1,528	1,527
Zucker	0,415	0,350	0,237	0,055	0,053
Gesammtsäure	0,453	0,461	0,453	0,440	0,436

Von dem zugesetzten Zucker ist der größte Theil verschwunden und hat sich derselbe in flüchtige und gasförmige Produkte umgewandelt. Die Abnahme der als Traubenzucker berechneten Zucker=

menge beträgt 0,362 und die Abnahme der nichtflüchtigen organischen Nichtgerbstoffe beläuft sich nach der Schätzung auf 0,306. Es scheint demnach in der Brühe während der neun Tage im Wesentlichen nur der zugesetzte Zucker zersetzt zu sein und sonst keine Veränderung stattgefunden zu haben. Das Resultat stimmt demnach mit den früheren Versuchen vollkommen überein, denn wir finden: ein Gleichbleiben des Gerbstoffgehaltes und Auflösung eines Theiles der organischen Nichtgerbstoffe in flüchtige und gasförmige Zersetzungsprodukte.

Auffallend ist bei diesem Versuche das Gleichbleiben des Säuregehaltes trotz der nachgewiesenen Zuckerzersetzung. Wir haben, um die Thatsache ganz sicher zu stellen, die Säurebestimmung nach Koch'scher Methode zum Schluß am 6. August nochmals in der Weise wiederholt, daß wir die flüchtige Säure abdestillirten, diese besonders mit Baryt titrirten, und im Rückstand die nichtflüchtige Säure für sich in derselben Weise bestimmten. Auf Essigsäure berechnet, ergab sich:

Flüchtige Säure	0,101
Nichtflüchtige Säure	0,339
Gesammtsäure . .	0,440

Es stimmt also die Summe 0,440 mit der für diesen Tag gefundenen Gesammtsäure 0,436 sehr gut überein. Um ferner vollständig sicher zu sein, daß keine Titrirfehler vorlagen, setzten wir zu der Endbrühe, die 0,436 Säure enthielt, auf 100 Kubikcentimeter 0,848 Essigsäure zu und führten nun die Säurebestimmung aus. Nach der Summe von 0,436 und 0,848 hätten wir jetzt 1,284 Gesammtsäure finden müssen. Das traf auch sehr nahezu ein, denn wir fanden 1,281 Gesammtsäure für 100 Kubikcentimeter. Wenn sich also eine irgend merkbare Säuremenge während der neun Tage gebildet hätte, so hätten wir dieselbe durch unsere Titrationen unbedingt finden müssen.

Man ersieht also aus diesem Versuche, daß die Zersetzung des Zuckers nicht immer nothwendig von Säurebildung begleitet sein muß. Diese Zersetzung kann gewiß auch häufig eine andere Richtung nehmen, und es müssen überhaupt organische Nichtgerbstoffe unter Umständen in großen Mengen in flüchtige und gasförmige Produkte aufgelöst werden können, ohne daß dabei entsprechend starke Säurebildungen stattfinden. Diese Thatsache ergiebt sich auch aus dem von uns beschriebenen Gerbversuche, bei dem bedeutende Mengen organischer Nichtgerbstoffe zersetzt wurden, wo aber gleichzeitig nur verhältnißmäßig geringe Säurequantitäten entstanden waren. Da wir von allen diesen Prozessen noch so gut wie gar nichts wissen, würde es keinen großen Zweck haben, sich hier in Vermuthungen zu ergehen. Der Wissenschaft steht auf diesem Gebiete noch ein weites Feld zur Erforschung offen, und es wird ein eingehendes Studium der chemischen Vorgänge in den Gerbbrühen ohne Zweifel auch für die Praxis von sehr großem Nutzen sein.

Bei dem zuletzt besprochenen Versuche war das Material nicht zureichend, um zu untersuchen, welche Produkte sich in diesem speziellen Falle aus dem Zucker gebildet hatten. Durch Abdestillation der Brühe ergab sich ein klares saures Destillat. Nach Zusatz von Kalk

zur Neutralisirung der Säuren wurde nochmals destillirt und es ließ sich in dem nunmehr neutral reagirenden Destillate Alkohol nachweisen, doch schien es nicht, als sei die Alkoholbildung eine sehr bedeutende gewesen. — Da dieses Destillat, auf das Volum der ursprünglichen Brühe verdünnt, ein spezifisches Gewicht von 1,0024 zeigte, so könnten jedenfalls noch andere flüchtige Zersetzungsprodukte vorhanden gewesen sein, die ein höheres spezifisches Gewicht haben, als der gewöhnliche Alkohol.

Fassen wir zum Schluß das Hauptresultat aller unserer Betrachtungen nochmals zusammen, so werden wir sagen können:

„Im Verlaufe des normalen Gerbprozesses treten aller Wahrscheinlichkeit nach irgend wesentliche Verluste durch Gerbstoffzersetzung nicht ein, Zersetzungen der Nichtgerbstoffe sind dagegen ein ganz gewöhnlicher, in den Gerbbrühen sich stets vollziehender Vorgang.“

Daß in abnormen Fällen ganz ausnahmsweise Verluste durch Gerbstoffzersetzung sich geltend machen können, ist sehr wohl möglich und durchaus nicht von der Hand zu weisen, es läßt sich darüber aber zur Zeit nichts Positives sagen, weil es an den nöthigen Untersuchungen fehlt.

Einfluß verschiedener Temperaturen

auf die Bestimmung der Brühenstärken mit der Beaumé-Spindel, — und Anleitung zur Korrektion der Ablesungen nach der Temperatur.

Wenn der Gerber sich eine gut gearbeitete Beaumé-Spindel kauft, um dieselbe als Brühenmesser zu benutzen, so wird er bei genauerer Besichtigung des Instrumentes finden, daß auf demselben eine bestimmte Temperatur angegeben ist, für welche die Zahlen der Skala gelten. Gewöhnlich heißt es „Beaumé-Grade bei $17^1/_2{}^0$ C.“ oder „Beaumé-Grade bei 15^0 C.“ Damit ist gemeint, daß der Nullpunkt der Skala in dem einen Falle bei $17^1/_2{}^0$ C., in dem anderen Falle bei 15^0 C. liegt, und wenn man wirklich genaue Bestimmungen mit der betreffenden Spindel ausführen will, so muß man die Brühe, deren Stärkegrad festgestellt werden soll, vorher genau auf die Normaltemperatur bringen. Streng genommen bedingt jede Abweichung von dieser Temperatur einen Fehler. Man muß daher, wenn man ganz genau sein will, ehe man den Brühenmesser zur Hand nimmt, die Temperatur der Brühe feststellen und, falls dieselbe wärmer oder kälter ist, eine Probe durch Abkühlen oder Anwärmen auf die verlangte Normaltemperatur bringen. Dieses Abkühlen oder Anwärmen läßt sich immer ausführen, wenn man die Brühenprobe in eine Flasche füllt, in dieselbe ein Thermometer hineinstellt, und die Flasche dann für einige Zeit in kaltes oder warmes Wasser hineinstellt. Etwas umständlich ist diese Prozedur aber doch, und es wird dem Praktiker, welcher den Wunsch hat, möglichst exakt zu arbeiten, daher gewiß willkommen sein, wenn ihm ein Weg gezeigt wird, wie er annähernd dieselbe Genauigkeit erreichen kann, ohne zugleich so streng an die Einhaltung der Normaltemperatur gebunden zu sein. Letzteres läßt sich erreichen, indem man die bei anderen Temperaturen abgelesenen Brühenstärken nach der Größe der Temperaturabweichung in bestimmter Weise korrigirt. Man würde also bei einer Beaumé-Spindel für $17^1/_2{}^0$ C. die Brühenstärken um einige Grade über oder unter $17^1/_2{}^0$ C. bestimmen können und durch Anbringung einer Korrektion, die sich nach der Temperatur richtet, bei welcher man gemessen hat, den richtigen Werth für $17^1/_2{}^0$ C. finden können. Die Betrachtung, welche uns auf die Größe dieser Korrektion führt, ist zugleich geeignet, dem Praktiker eine Vorstellung davon zu geben, wie groß die Fehler sein werden, wenn er die Temperaturschwankungen ganz außer Acht läßt. Daraus ergiebt sich dann, in welchen Fällen und bei welchen Instrumenten es sich empfehlen wird, diese Korrektion anzubringen und in welchen Fällen das überflüssig sein wird.

Bei der Bestimmung der Dichte oder des spezifischen Gewichtes von Flüssigkeiten legt man bekanntlich das Wasser als Maßstab zu Grunde. Sagt man, eine Flüssigkeit hat das spezifische Gewicht von 1,5031, so heißt das: ein Volumen dieser Flüssigkeit ist 1,5031 Mal so schwer oder wiegt 1,5031 Mal so viel wie das gleich große Volumen Wasser u. s. w. Wenn man das Wasser aber abkühlt oder erwärmt, so wird es, wie jeder andere Körper, sich zusammenziehen oder ausdehnen und dadurch dichter oder weniger dicht werden. Es ist also einleuchtend, daß das Wasser als fester Maßstab für Dichtebestimmungen von Flüssigkeiten nur dann dienen kann, wenn für dasselbe zugleich eine bestimmte Temperatur angenommen wird. Welche Temperatur hier zu Grunde gelegt wird, ist bis zu einem gewissen Grade willkürlich, es ist aber üblich, die Temperatur von 0^0, $+ 4^0$, und bei Spindeln namentlich die Temperaturen von $+ 15^0$ und $+ 17^1/_2{}^0$ C. als Ausgangspunkt anzunehmen. Nehmen wir hier zunächst das Wasser von $+ 17^1/_2{}^0$ C. als Maßstab an, so wird das spezifische Gewicht des Wassers bei $17^1/_2{}^0$ C. die Einheit sein, d. h. 1,00 betragen. Bei der Rechnung nach Beaumé-Graden wird die Spindel dann aber in Wasser von $17^1/_2{}^0$ C. genau bis zum Nullpunkt eintauchen müssen, d. h. das Wasser von $17^1/_2{}^0$ C. wird $0{,}00^0$ B. haben. Nehmen wir nun das Wasser von $17^1/_2{}^0$ C. als Einheit für das spezifische Gewicht an, so ist klar, daß das Wasser unter $17^1/_2{}^0$ C., das ja kälter und dichter als bei $17^1/_2{}^0$ C. ist, ein spezifisches Gewicht haben muß: größer als 1,00. Ebenso muß das Wasser über $17^1/_2{}^0$ C., das ja wärmer und weniger dicht ist als bei $17^1/_2{}^0$ C., ein spezifisches Gewicht haben: kleiner als 1,00. Diese Unterschiede im spezifischen Gewichte des Wassers bei verschiedenen Temperaturen sind auf das Allergenaueste bestimmt worden und ergaben sich dabei für Temperaturen von 12^0 bis 23^0 C. folgende Zahlen, wenn das spezifische Gewicht bei $17^1/_2{}^0$ C. die Einheit ist:

^{0} C.	Spezifisches Gewicht	^{0} C.	Spezifisches Gewicht
12	1,000 803	18	0,999 906
13	1,000 684	19	0,999 712
14	1,000 554	20	0,999 511
15	1,000 413	21	0,999 299
16	1,000 255	22	0,999 079
17	1,000 094	23	0,998 853

Da wir bei unseren Brühenmessern nicht nach spezifischem Gewicht, sondern nach Beaumé-Graden rechnen, so müssen wir die vorstehenden Zahlen zunächst in Beaumé-Grade umrechnen, und wir können das thun auf Grund des bekannten Verhältnisses: $1{,}00^0$ B. = 1,006850 spezifisches Gewicht. Bei dieser Umrechnung ist aber zu beachten, daß bei der Beaumé-Skala hier der Nullpunkt bei $17^1/_2{}^0$ C. liegt. Es müssen also die Beaumé-Grade für Wasser über $17^1/_2{}^0$ C. kleiner als Null, d. h. negative Größen sein, die wir mit einem Minuszeichen bezeichnen. Die Beaumé-Grade für Wasser unter $17^1/_2{}^0$ C. sind natürlich größer als Null, also positive Größen, die mit dem Pluszeichen bezeichnet werden. Die Umrechnung des spezifischen Gewichtes 1,000803 geschieht in der Weise, daß wir 803 durch 6850 dividiren und $+ 0{,}117^0$ B. erhalten. Ebenso rechnet man bei

allen anderen spezifischen Gewichten, die größer als 1 sind. Bei den spezifischen Gewichten, die kleiner als 1 sind, z. B. bei 0,999299, nimmt man zunächst die Differenz, die an 1 fehlt, hier also 0,000701, und rechnet dann ganz wie im ersteren Falle. Man hatte also 701 durch 6850 zu dividiren und wird — 0,102° B. finden. Berechnen wir zugleich auch die Zwischengrößen für die halben Temperatur-Grade, so ergiebt sich folgende Tabelle:

Beaumé-Grade für Wasser von 12—23° C., — wobei der Nullpunkt der Skala bei $17^1/_2$° C. liegt:

° C.	Beaumé-Grad	° C.	Beaumé-Grad
12,0	+ 0,117	18,0	— 0,013
12,5	+ 0,198	18,5	— 0,028
13,0	+ 0,099	19,0	— 0,042
13,5	+ 0,090	19,5	— 0,057
14,0	+ 0,080	20,0	— 0,072
14,5	+ 0,070	20,5	— 0,087
15,0	+ 0,060	21,0	— 0,102
15,5	+ 0,049	21,5	— 0,118
16,0	+ 0,037	22,0	— 0,134
16,5	+ 0,025	22,5	— 0,151
17,0	+ 0,013	23,0	— 0,167
17,5	+ 0,000		

Hier hat man die Differenzen, welche das Wasser bei Prüfung mit der Beaumé-Spindel bei verschiedenen Temperaturen zeigt. Da man nun für Gerbbrühen, die nicht allzu stark sind, bei verschiedenen Temperaturen nahezu dieselben Dichtigkeits-Differenzen annehmen kann wie für das Wasser, so stellen diese Zahlen die gesuchten Korrektionsgrößen dar. Man muß also für Temperaturen unter $17^1/_2$° C. die obigen Größen von den Ablesungen abziehen, weil die Beaumé-Grade unter $17^1/_2$° C. um so viel zu hoch ausfallen. Ueber $17^1/_2$° C. müssen obige Größen zu den Ablesungen zugezählt werden, weil die Beaumé-Grade über $17^1/_2$° C. um so viel zu klein ausfallen. Da die als Brühenmesser benutzten Beaumé-Spindeln allerhöchstens eine Ablesung auf zwei Stellen gestatten, so müssen die Korrektionsgrößen auch auf zwei Stellen abgerundet werden. Wir erhalten davon folgende Korrektionstabelle (siehe Seite 367 oben).

Bei Ablesung der Brühenstärken hat man demnach zugleich die Temperatur der Brühen durch Einstellung eines Celsius-Thermometers zu bestimmen, — man bringt dann die obigen Korrektionen an und erhält die richtigen, unter einander vergleichbaren, auf $17^1/_2$° C. sich beziehenden Zahlen.

Hat man also z. B. bei 12,5° C. die Brühenstärke 1,67° abgelesen, so wird die Größe 0,11 abzuziehen sein, und man erhält demnach den richtigen Werth 1,67 — 0,11 = 1,56° B. Derselbe Werth 1,56° B. würde sich ergeben haben, wenn man die Brühe vor der Messung auf genau $17^1/_2$° C. angewärmt und dann die Spindel eingesenkt hätte. Liest man bei 22° C. die Brühenstärke 0,79° ab, so ist die Größe 0,13 hinzuzuzählen, und man erhält den richtigen

I. Tabelle zur Korrektion der abgelesenen Brühenstärken.

Nullpunkt der Beaumé-Spindel bei $17^1/_2{}^0$ C.

Von der Ablesung ist:			
abzuziehen		zuzuzählen	
bei ° C.	° B.	bei ° C.	° B.
12,0	0,12	18,0	0,01
12,5	0,11	18,5	0,03
13,0	0,10	19,0	0,04
13,5	0,09	19,5	0,06
14,0	0,08	20,0	0,07
14,5	0,07	20,5	0,09
15,0	0,06	21,0	0,10
15,5	0,05	21,5	0,12
16,0	0,04	22,0	0,13
16,5	0,03	22,5	0,15
17,0	0,01	23,0	0,17

Werth 0,79 + 0,13 = 0,92° B. Der Gebrauch dieser kleinen Korrektionstabelle ist also ein höchst einfacher.

Bisher ist eine Spindel mit dem Nullpunkt bei $17^1/_2{}^0$ C. vorausgesetzt worden. Man kann aber ebenso gut einen Beaumé-Brühenmesser mit dem Nullpunkt bei 15° C. gebrauchen und die Brühenstärken immer bei 15° C. mit einander vergleichen. Die Betrachtungen, welche uns hier zu einer Korrektionstabelle führen, sind im Prinzip genau dieselben und brauchen daher nicht wiederholt zu werden. Nur die absoluten Zahlen der spezifischen Gewichte, Beaumé-Grade und Korrektionsgrößen stellen sich etwas anders heraus, und es ergiebt sich zum Schluß folgende Tabelle:

II. Tabelle zur Korrektion der abgelesenen Brühenstärken.

Nullpunkt der Beaumé-Spindel bei 15° C.

Von der Ablesung ist:			
abzuziehen		zuzuzählen	
bei ° C.	° B.	bei ° C.	° B.
10,0	0,09	15,5	0,01
10,5	0,08	16,0	0,02
11,0	0,07	16,5	0,04
11,5	0,06	17,0	0,05
12,0	0,06	17,5	0,06
12,5	0,05	18,0	0,07
13,0	0,04	18,5	0,09
13,5	0,03	19,0	0,10
14,0	0,02	19,5	0,12
14,5	0,01	20,0	0,13

Die Benutzung dieser Tabelle ist natürlich ganz genau dieselbe wie bei der ersten Tabelle.

Zur Regel mache man sich bei allen Messungen mit den Spindeln, nicht allzu weit von der Normaltemperatur der benutzten Spindel abzuweichen. Deswegen sind die Korrektionen hier auch nicht weiter als 5 Grade über und 5 Grade unter diesen Normaltemperaturen angegeben. Sehr warme oder heiße Brühen oder Extraktlösungen soll man überhaupt immer erst auf gewöhnliche Lufttemperatur abkühlen lassen, ehe man sie mit der Spindel prüft, — sonst macht man ganz bedeutende Fehler.

Führt man die Messungen bei gewöhnlichen Lufttemperaturen aus, so wird man, wie aus den beiden Tabellen zu ersehen ist, eine Korrektion nur dann anzubringen haben, wenn es nöthig ist, die Brühenstärken auf Zehntel und Bruchtheile von Zehntel-Beaumé-Graden genau zu haben. In allen Fällen, wo eine solche Genauigkeit nicht verlangt wird, kann man die Temperaturkorrektion ganz außer Acht lassen. Arbeitet man z. B. mit einer Beaumé-Spindel, die nur in halbe Grade getheilt ist, so hat die Temperaturkorrektion überhaupt keinen Zweck. Will man dagegen Zehntel- und Hundertstel-Grade richtig notiren und hat eine hiernach eingetheilte Spindel, so wird die Temperatur immer zu berücksichtigen sein. Ein spezieller Fall, in dem es sehr zu empfehlen ist, die Temperatur genau zu beachten, ist die Anwendung des Brühemessers zur Qualitätsschätzung der Gerbmaterialien nach der „einfachen Methode der Bewerthung" des Verfassers. Hier gebrauchen wir Spindeln, bei denen 1 Grad Beaumé in 50 Theile getheilt ist, so daß die Brühenstärken auf zwei Stellen abgelesen werden können. Beachtet man die Temperatur hier nicht und liest bald 3 Grad über, bald 3 Grad unter 15° C. ab, so können dadurch allein, wie aus den mitgetheilten Bewerthungstabellen zu entnehmen ist, Fehler entstehen, die bei Lohen bis zu 1 pCt. Gerbstoff, bei den hochgrädigen Gerbmaterialien aber über 2 pCt. Gerbstoff hinausgehen.

Ueber die Gantter'sche Gerbstoffbestimmungs-Methode.

(Gemeinsam mit Dr. J. Paeßler.)

In der Zeitschrift für angewandte Chemie (1889, Heft 20, Seite 377 bis 380) gab Herr Dr. F. Gantter in Heilbronn schon vor einiger Zeit eine neue Gerbstoffbestimmungs-Methode an. Er sprach die Ansicht aus, daß diese Methode, nach welcher der Gerbstoff, ebenso wie bei dem Löwenthal'schen Verfahren, auf ziemlich einfachem Wege durch Titriren bestimmt wird, vielleicht geeignet sein würde, die Löwenthal'sche Methode vollständig zu ersetzen, und forderte die Kollegen auf, ihr Urtheil darüber abzugeben. Die Methode macht von vornherein einen entschieden günstigen Eindruck, man kann, nach den mitgetheilten Resultaten, den Werth derselben aber nicht endgültig beurtheilen, weil diese ersten Versuche sich lediglich auf Tannin und Eichenrinden beziehen. Wir hatten es daher unternommen, durch eigene Versuche die Grundlage des ganzen Verfahrens, und namentlich auch das Verhalten der wichtigsten Gerbmaterialien bei der Untersuchung nach dieser Methode einer näheren Prüfung zu unterziehen. Die Resultate unserer Arbeit sind ausführlicher im Dingler'schen polytechnischen Journal veröffentlicht. Da die Leser der „Deutschen Gerber-Zeitung" sich aber jedenfalls auch für die Sache interessiren werden, und weil in den Fachzeitschriften*) von der Gantter'schen Methode die Rede gewesen ist, so soll auch hier das Wichtigste unserer Ergebnisse besprochen werden. Die Erwartungen, die sich ursprünglich bei Beginn unserer Arbeit an die Gantter-Methode knüpften, haben sich allerdings nur in beschränktem Maaße erfüllt. Immerhin verdient die Methode nicht bei Seite geschoben zu werden, sie gehört jedenfalls zu den besten der so überaus zahlreichen Gerbstoffbestimmungs-Methoden, und können wir dem abfälligen Urtheile Procter's**) nicht in allen Stücken zustimmen.

Bei der Aufstellung seiner Methode ist Gantter von der Löwenthal'schen Methode ausgegangen, und schließt sich sein Verfahren dem Löwenthal'schen insofern an, als auch hier die Oxydation des Gerbstoffes durch Chamäleonlösung vorgenommen wird. Das Chamäleon oder übermangansaure Kali, auch Permanganat genannt, ist bekanntlich ein rothgefärbtes, sehr sauerstoffreiches Salz, das einen Theil seines Sauerstoffes leicht abgiebt, wodurch andere Substanzen oxydirt werden. Bei der Löwenthal'schen Methode bringt man bekanntlich

---

*) Rheinisch-Westfälische Gerber-Zeitung 1890, Nr. 1.
**) Chemiker-Zeitung 1890. Repertorium zu Nr. 38, Seite 132.

die Gerbstofflösung mit Indigolösung zusammen und fügt dann das Chamäleon hinzu. Man schließt mit der Oxydation in dem Momente, wo der blaue Indigofarbstoff verschwunden ist und die Flüssigkeit ihre Farbe in Goldgelb umgewandelt hat. Gantter wendet dieselbe Oxydation ohne Hinzuziehung des Indigofarbstoffes an. Während man aber bei der Löwenthal'schen Methode die verdünnte Gerbstofflösung vor der Titration noch mit einer sehr großen Menge Wasser weiter verdünnt und die Einwirkung der Chamäleonlösung sich bei gewöhnlicher Temperatur vollziehen läßt, nimmt Gantter dieselbe Gerbstofflösung direkt und steigert die Einwirkung des Oxydationsmittels außerdem noch durch Siedhitze. Durch diese veränderten Bedingungen soll nach Gantter, im Gegensatz zu der beim Löwenthal'schen Verfahren sehr unvollständigen Oxydation, eine wirklich vollständige Oxydation des Gerbstoffes erreicht werden und damit dann eine wesentlich größere Sicherheit der Resultate gewährleistet sein. Ein weiterer Vortheil wird dadurch in Aussicht gestellt, daß, nach den mitgetheilten Zahlen für Eichenrinden, die Titrirresultate der Gantter'schen Methode nahezu identisch sind mit den Resultaten der Gerbstoffbestimmungen nach der indirekt gewichtsanalytischen Methode. Nach Löwenthal erhält man bekanntlich nur relative Werthe, die von den Gewichtszahlen zum Theil nicht unerheblich abweichen. Wäre man demnach wirklich im Stande, nach der Gantter'schen Methode nicht nur sicherer zu arbeiten, sondern zugleich auch mit der Gewichtsmethode übereinstimmende Resultate zu erhalten, so liegt es wohl auf der Hand, daß dieses neue Verfahren zur Untersuchung von Gerbmaterialien dem Löwenthal'schen weit vorzuziehen sein würde.

Gantter kritisirt in seiner Abhandlung zugleich die Löwenthal'sche Methode, und hierauf möge uns zunächst eine Erwiderung gestattet sein, aus welcher zugleich hervorgehen wird, daß die Gantter'sche Methode auch im günstigsten Falle, selbst wenn sie allen Erwartungen entsprechen sollte, die Löwenthal'sche Methode doch nicht vollständig zu ersetzen im Stande ist.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß der Gerbstoff sich beim Löwenthal'schen Verfahren nur sehr unvollständig oxydirt. Das heißt, es entstehen durch Verbindung mit Sauerstoff nicht die letzten Produkte, wodurch das Tannin vollständig in Kohlensäure und Wasser zerfallen würde, sondern es entstehen nur Zwischenprodukte, die von diesem Endstadium noch sehr weit entfernt sind. Das ist leicht zu berechnen. Aus der Formel des Tannins ergiebt sich, daß ein Theil Tannin zur vollständigen Oxydation zu Kohlensäure und Wasser soviel Sauerstoff nöthig haben würde, wie 4,71 Theile trockenes Chamäleonsalz abzugeben im Stande sind. Für 1 Theil Tannin verbraucht man aber bei der Löwenthal'schen Methode, wenn man ganz genau nach der Vereinbarung arbeitet, nicht mehr als 0,85 Theile Chamäleon.*) Die Oxydation ist hier also ganz unvollständig, denn es werden nur 18,05 pCt. derjenigen Sauerstoffmenge verbraucht, die zu einer völligen Auflösung des Tannins zu Kohlensäure

*) Berechnet nach den sechs ersten Versuchen, Seite 46 des Berichtes der Kommission zur Feststellung einer einheitlichen Methode der Gerbstoffbestimmung. Cassel, bei Theodor Fischer, 1885.

und Wasser erforderlich wären. Bei der Gantter'schen Methode ist die Oxydation unzweifelhaft eine sehr viel weiter gehende, sie ist aber, entgegen der Gantter'schen Angabe, und wie besonders zu betonen ist, ebenfalls keine vollständige.

Gantter selbst giebt an, daß bei seiner Art der Arbeit einem Theil Tannin im Mittel 3,988 Theile Chamäleon entsprechen, es werden demnach also nur 84,67 pCt. der zur vollständigen Oxydation nöthigen Sauerstoffmenge verbraucht. Die sehr unvollständige Oxydation bis zur Endreaktion der Löwenthal'schen Methode, das heißt, wenn die ursprünglich blaue Farbe der Flüssigkeit durch Grün in's Goldgelbe umschlägt, ist offenbar eine Folge der bedeutenden Verdünnung und hängt mit der eigenthümlichen Rolle, die der Indigofarbstoff als Indikator spielt, zusammen. Die Oxydationsprodukte des Tannins können, wie Gantter ganz richtig bemerkt, selbst bei derselben Verdünnung noch bis zu einem gewißen Grade weiter oxydirt werden. Es kann also von einer irgendwie vollendeten Reaktion gar keine Rede sein. Damit hängt es zusammen, daß man bei ungleichmäßigem Arbeiten, indem man die Chamäleonlösung langsamer oder schneller mit der durch Indigolösung gefärbten verdünnten Gerbstofflösung mischt, nicht unerhebliche Abweichungen erhält, weil die Oxydation dann bald etwas weiter, bald etwas weniger weit fortschreitet, und eine bestimmte Beziehung zwischen Chamäleonverbrauch und Gerbstoffmengen nicht mehr existirt. Diese Unsicherheit ist nicht zu leugnen, sie ist aber nicht so schlimm, wie Gantter sie macht. Die von ihm angeführten Zahlen stammen aus einer Zeit, als man das Wesen dieses Vorganges noch nicht kannte, und Abweichungen in der Größe, wie Gantter sie annimmt, können als erlaubte Differenzen bei solchen Titrirungen jetzt nicht mehr hingestellt werden. Es ist nachgewiesen und durch vielfache Erfahrungen bestätigt, daß man bei gleichmäßigem und umsichtigem Arbeiten mit der Löwenthal'schen Methode recht gut übereinstimmende Resultate erhalten kann. Zuzugeben ist dabei aber, daß die praktische Erlernung und Einhaltung dieser verlangten Gleichmäßigkeit der Arbeit keine ganz leichte Aufgabe ist, und daß dazu namentlich ein gewisses Maß von Uebung gehört. Das ist der wunde Punkt der ganzen Sache, und darin liegt der Grund, warum so manche Chemiker, denen es an Neigung oder Veranlassung fehlt, sich mit der Methode näher zu beschäftigen, über dieselbe ein unzutreffendes Urtheil fällen. Zuzugeben ist aber ferner auch, daß die Löwenthal'sche Methode sich zur Untersuchung sehr hochgrädiger, gerbstoffreicher Objekte wenig eignet und hier selbst bei geschickter Ausführung sehr genaue Resultate nicht geben kann. Sucht man nun, wie Gantter thut, diese Schwierigkeiten alle dadurch zu heben, daß man die Oxydation des Tannins in konzentrirterer Lösung und unter Anwendung von Wärme wesentlich weiter treibt, so erscheint das allerdings als ein ziemlich naheliegender Gedanke; es ist aber nicht zu vergessen, daß man auf diese Art die Anwendbarkeit der Methode von vornherein sehr beschränkt und zugleich für die Untersuchung der Gerbmaterialien neue Fehlerquellen schafft, die in der Löwenthal'schen Methode sehr geschickt vermieden sind. Die große Verdünnung, in welche man den Gerbstoff bei dem Löwenthal'schen Verfahren bringt, ist keine Zufälligkeit, sondern man trägt dadurch

dem Umstande Rechnung, daß die Gerbstoffe von Chamäleon al sehr viel leichter zerstört werden, als eine ganze Reihe anderer mi denselben meist zusammen vorkommender organischer Pflanzenstoff Namentlich werden gelöste Kohlehydrate, wie die Zuckerarte Gummi 2c., und die häufigsten organischen Säuren bei den Ve dünnungsverhältnissen der Löwenthal'schen Methode von Chamäleo garnicht angegriffen. Es üben diese Nichtgerbstoffe daher bei de Löwenthal'schen Titrationen einen nur sehr wenig störenden Einflu aus, und es kann, was besonders wichtig ist, gleichgültig sein, o dieselben gleichzeitig mit dem Gerbstoff von der Haut absorbirt werde oder nicht.

Bei dem Gantter'schen Verfahren liegt die Sache von vorr herein ganz anders, denn hier müssen alle Nichtgerbstoffe zuglei mit dem Gerbstoff durch die Chamäleonlösung mehr oder wenige stark mit oxydirt werden. Es fragt sich, ob man so gleichmäßig z arbeiten im Stande sein wird, daß die theilweisen Oxydatione der Nichtgerbstoffe bei Titrirung der ursprünglichen Lösung und de Hautfiltrates nicht von einander abweichen. Das läßt sich nur durc bestimmte Versuche entscheiden; jedenfalls ist aber klar, daß di Oxydation der Nichtgerbstoffe bei der Gantter'schen Method eine wesentlich größere Fehlerquelle darstellt. Weiter kan aber für alle diejenigen Fälle, wo ein Theil dieser Nichtgerbstoffe zu gleich von dem Hautpulver absorbirt wird, die Gantter'sche Metho überhaupt nicht anwendbar sein. Kommen Gerbstoffe, wie das j nicht selten geschieht, neben freien organischen Säuren vor, so werde diese letzteren beim Gantter'schen Verfahren mehr oder weniger m oxydirt, — von der thierischen Haut werden sie zum Theil ebenfalls m absorbirt, und der Chamäleonverbrauch des Hautfiltrates wird z klein ausfallen. Wollte man die Methode in solchen Fällen wirkli benutzen, so würde man einen Theil der organischen Säure als Ger stoff mitbestimmen. Die Gantter'sche Methode ist daher vo allen Dingen nicht zu brauchen zu Gerbstoffbestimmunge in Gerbbrühen, man wird mit derselben aber auch bei Untersuchun aller Pflanzenextrakte, deren Nichtgerbstoffe man noch nicht kenn immer sehr vorsichtig sein müssen. Denselben Beschränkungen unte liegt ja auch die indirekt gewichtsanalytische Gerbstoffbestimmungs Methode*), und bleibt die Löwenthal'sche Methode, was man au sonst gegen sie einwenden mag, in den genannten Fällen vorläuf doch immer noch das einzig brauchbare Verfahren.

Zur Ausführung der Gantter'schen Methode braucht man ei Chamäleonlösung, die 4 Gramm trockenes Salz im Liter enthäl Ferner eine Oxalsäurelösung, die so gestellt ist, daß ein Kubi centimeter derselben möglichst nahezu einen Kubikcentimeter d Chamäleonlösung zur Oxydation gebraucht. Eine solche Lösung e hält man, indem man gegen 8 Gramm trockene krystallisirte Oxa säure auf 1 Liter Wasser löst. Vor der eigentlichen Arbeit stellt m die Beziehung zwischen diesen beiden Lösungen genau fest. Endli

*) J. Meerkatz (Gerber 1889, Nr. 350, S. 73) stumpft die Säuren Gerbbrühen vorher mit kohlensaurem Baryt ab und führt die Gewichtsmeth dann aus. Uns ist das nicht gelungen, weil der kohlensaure Baryt den Ge stoff zugleich nicht unerheblich mit absorbirte.

braucht man noch verdünnte Schwefelsäure, die wir immer in der Konzentration 1 : 5 angewendet haben. Die Art und Weise, wie wir die Oxydation ausführten, ergiebt sich aus Folgendem:

In eine Kochflasche von etwa 350 Kubikcentimeter Inhalt bringt man die Tanninlösung, setzt verdünnte Schwefelsäure zu und erhitzt zum Sieden. Darauf nimmt man die Flasche vom Feuer und läßt die Chamäleonlösung möglichst gleichmäßig in einzelnen Kubikcentimetern zufließen, indem man nach jedem Zusatz etwas, aber nicht länger als 5 Sekunden, umschüttelt. Die Flüssigkeit kühlt dabei ab und die zuerst eintretende Röthung verschwindet immer langsamer und langsamer. Sobald die rothe Farbe beim Umschütteln innerhalb 5 Sekunden nicht mehr verschwindet, setzt man die Flasche auf das Feuer zurück und erhitzt wieder zum Kochen. Darauf läßt man die Chamäleonlösung wieder wie zuerst einfließen. Jetzt tritt aber nach einiger Zeit ein Punkt ein, wo sich ein brauner Niederschlag von Manganhydrat bildet, der beim Umschütteln nicht verschwindet, der aber anfänglich durch Kochen fortzubringen ist. Ist dieser Punkt eingetreten, so kocht man zwischen jedem Chamäleonzusatz, aber nicht länger als 1 Minute. Man setzt das fort, bis ein starker Niederschlag entstanden ist, der innerhalb der Kochdauer von genau einer Minute nicht mehr merkbar abnimmt. Damit ist die Oxydation des Tannins, soweit sie bei diesem Verfahren geht, in der Hauptsache beendet, — man hat aber einen Ueberschuß von Chamäleon zugesetzt, und es kommt nun darauf an, genau zu bestimmen, wieviel Chamäleon für das Tannin verbraucht wurde. Dazu dient die Oxalsäure. Man fügt zunächst noch etwas Chamäleon hinzu, wodurch die Flüssigkeit roth wird, und dann läßt man die Oxalsäure allmählich einfließen. Dadurch tritt Entfärbung ein, und es löst sich auch der Niederschlag von Manganhydrat vollständig auf, so daß die Flüssigkeit wasserhell wird. Nun ist aber wieder Oxalsäure im Ueberfluß vorhanden, und man tröpfelt deswegen zum Schluß vorsichtig von Neuem Chamäleon zu, bis eine Röthung eintritt, die sich etwa eine halbe Minute lang deutlich erhält. Jetzt ist der ganze Versuch beendet, und man hat also im Ganzen soviel Chamäleon verbraucht, wie der Oxydation des Tannins und der zugesetzten Oxalsäure entspricht. Den der Oxalsäure entsprechenden Werth, der bekannt ist, zieht man ab und erfährt, wieviel auf das Tannin entfällt.

Es ist in der Gantter'schen Arbeit nicht angegeben, wieviel Schwefelsäure auf eine bestimmte Menge Tannin genommen werden muß. Indem wir hier das richtige Verhältniß herauszufinden suchten, fanden wir, daß die Gegenwart einer größeren oder geringeren Säuremenge auf die Oxydation nicht ohne Einfluß ist. Beim Vorhandensein einer größeren Säuremenge schreitet die Oxydation für dieselbe Tanninmenge weiter fort, als wenn eine geringere Säuremenge zugegen ist. Wir veränderten bei unserer Schwefelsäure (1 : 5) die Mengen derart, daß auf 1 Milligramm Tannin von 0,20 bis 2,00 Kubikcentimeter Säure kamen. Dabei verbrauchte 1 Theil Tannin zur Oxydation von 3,787 bis 4,230 Theile Chamäleon. Dieser Wechsel, im Gegensatz zu dem von Gantter angegebenen konstanten Werth 3,988, ist ganz einleuchtend, wenn man in Betracht zieht, daß man es hier nicht, wie z. B. bei der Oxalsäure, mit einer wirklich

vollständigen Oxydation zu thun hat. — Brauchen könnte man die Methode aber natürlich nur dann, wenn die Beziehung zwischen Tannin und Chamäleon unveränderlich bliebe. Das läßt sich erreichen, indem man möglichst gleichmäßig arbeitet und indem man zugleich für dieselbe Tanninmenge annähernd immer dieselbe Säuremenge zusetzt. Wir nahmen daher später immer auf 1 Milligramm Tannin 0,50 Kubikcentimeter Säure. Bei einer Tanninlösung, die 2 Gramm im Liter enthält, wurden dementsprechend, wenn wir 5 bis 25 Kubikcentimeter titrirten, stets die gleiche Anzahl Kubikcentimeter der verdünnten Schwefelsäure zugesetzt. Auf diese Art ergaben sich sehr gute, annähernd gleiche Resultate, und es schwankte die zur Oxydation von 1 Theil Tannin nöthige Menge Chamäleon nicht mehr als von 3,991 bis 4,018. Im Mittel ergab sich 3,999, was mit der Gantter'schen Zahl 3,988 fast vollständig übereinstimmt. Auf diese Art stellt man sich auch zur Ausführung der Methode vorher stets den Wirkungswerth der Chamäleonlösung fest, indem man 2 Gramm Tannin pro Liter löst und von dieser Lösung etwa 10 bis 25 Kubikcentimeter, nach Zusatz der gleichen Anzahl Kubikcentimeter verdünnter Schwefelsäure titrirt. Bei den Gerbmaterialien haben wir dieses Verhältniß ebenfalls eingehalten und sie in solchen Mengen extrahirt, daß auf den Liter der Lösung ungefähr 2 Gramm gerbende Substanzen kamen. Es sind das dieselben Lösungen, die wir auch zur Ausführung der Löwenthal'schen Methode und der indirekt gewichtsanalytischen Methode benutzen.

Beim Tannin führt sich die Gantter'sche Methode sehr sicher und gut aus. Die Resultate sind übereinstimmend und viel genauer als nach Löwenthal'scher Methode. Nach Gantter'scher Methode ist es gar nicht schwer, Tannin auf $^1/_2$ pCt. richtig zu titriren, während man nach der Löwenthal'schen Methode, auch wenn man geschickt arbeitet, sich bei demselben leicht um mehrere Prozente versehen kann. Für Tannin-Untersuchungen wird das Gantter'sche Verfahren daher entschieden vorzuziehen sein.

Bei der Untersuchung der Gerbmaterialien waren die Resultate zuerst recht unbefriedigend, und wir fanden sehr bald, daß die Oxydationen sich hier lange nicht so gleichmäßig abwickelten, wie beim Tannin. Je nachdem wir langsamer oder schneller titrirten, je nachdem mehr oder weniger gekocht wurde ꝛc., ergaben sich ziemlich starke Abweichungen, die bis zu mehreren ganzen Kubikcentimetern gingen. Das stimmt vollständig mit Procter's Angabe und hat seinen Grund jedenfalls hauptsächlich darin, daß die Nichtgerbstoffe hier sehr stark, und dabei nicht immer gleichmäßig, in Mitleidenschaft gezogen werden.

So wurden z. B. von einer Traubenzuckerlösung, die 1 Gramm pro Liter gelöst enthielt, 10 Kubikcentimeter titrirt, und es ergab sich dabei ein Sauerstoffverbrauch, der 59,78 pCt. derjenigen Menge entsprach, die zur vollständigen Oxydation nöthig gewesen sein würde. Eine solche Traubenzuckerlösung wird bei den Verdünnungsverhältnissen der Löwenthal'schen Methode von Chamäleon absolut nicht angegriffen, ein Beweis, daß die Nichtgerbstoffe beim Gantter'schen Verfahren zu einer viel verhängnißvolleren Fehlerquelle werden müssen. Wir haben deswegen gesucht, immer so gleichmäßig als möglich zu arbeiten, und nachdem wir uns das bereits beschriebene Verfahren

festgestellt hatten und dasselbe im Einzelnen stets genau befolgten, fielen die Resultate dann recht gut und übereinstimmend aus.

Gantter sagt mit Bezug auf Eichenrinden, daß der Chamäleonverbrauch des Hautfiltrates in der Regel so gering sei, daß er bei Bestimmungen für technische Zwecke vernachlässigt werden könne. Diese Angabe ist um so weniger verständlich, da ja von vornherein einleuchtend sein muß, daß gerade bei der Gantter'schen Methode alle organischen Nichtgerbstoffe ziemlich stark mitoxydirt werden. Zieht man die Hautfiltrate nicht mit in Rechnung, so erhöhen sich die Resultate nicht nur absolut sehr stark, sondern sie vergrößern sich auch bei den verschiedenen Gerbmaterialien ganz ungleichmäßig, je nachdem die letzteren im Verhältniß zum Gerbstoff mehr oder weniger Nichtgerbstoffe enthalten. Das zeigen folgende Zahlen:

	I. Mit Berechnung des Hautfiltrates	II. Mit Vernachlässigung des Hautfiltrates
Fichtenrinden	9,50 pCt.	16,00 pCt.
	18,50 „	28,50 „
Eichenrinden	7,70 „	12,10 „
	14,85 „	21,10 „
Knoppern	28,21 „	36,14 „
	30,64 „	38,29 „
Quebrachoholz	33,20 „	37,60 „
Quebracho-Extrakt	96,00 „	108,50 „

Es erhöhen sich die Resultate also bei Eichenrinden und Fichtenrinden durchschnittlich um mehr als die Hälfte, bei Knoppern etwa um ein Viertel und bei Quebracho um ca. ein Zehntel. Man darf daher die Behandlung der Lösungen mit Hautpulver, auch für technische Zwecke, niemals unterlassen. Wir haben diese Behandlung mit Hautpulver in derselben Weise ausgeführt, wie man das in der Regel bei der Löwenthal'schen Methode thut, indem wir 50 Kubikcentimeter der Lösung 18 bis 24 Stunden lang, unter zeitweiligem Umschütteln, mit 3 Gramm Hautpulver digerirten.

Die folgende Tabelle zeigt nun für eine Anzahl der wichtigsten Gerbmaterialien, wie sich die Resultate der Gantter'schen Methode im Verhältniß zu den Resultaten der indirekt gewichtsanalytischen Methode stellen (siehe Seite 376 oben).

Man ersieht aus diesen Zahlen zunächst, daß die Resultate der Gantter'schen Methode für Eichenrinden und Fichtenrinden den Gewichtsprozenten sehr nahe kommen. Wir können die Gantter'schen Angaben bezüglich der Eichenrinden daher in der Hauptsache nur bestätigen. Die Uebereinstimmung ist indessen keine ganz genaue. Im Mittel nach unseren Analysen entspricht 1 pCt. Gerbstoff nach Gantter bei Eichenrinden 1,031 pCt. und bei Fichtenrinden 1,009 pCt. Gerbstoff nach der Gewichtsmethode. Bei den übrigen Gerbmaterialien ist diese Annäherung aber keineswegs vorhanden. Für Valoneen, Eichenholz-Extrakt, Dividivi, Knoppern, Algarobilla, Myrobalanen und Sumach stellen sich die Gantter'schen Zahlen immer kleiner, — für Mimosenrinden und Quebracho dagegen immer größer als die Gewichtsprozente, und sind diese Abweichungen zum Theil sehr er-

Bezeichnung	Gewichtsmethode pCt.	Gantter'sche Methode pCt.	Bezeichnung	Gewichtsmethode pCt.	Gantter'sche Methode pCt.
Eichenrinden	7,95	7,58	Knoppern	24,08	20,86
	15,29	14,85		32,78	28,21
	8,54	7,94		35,29	30,64
	9,71	9,28	Algarobilla	42,21	36,29
	10,20	10,67		42,78	37,29
	10,44	9,49		43,64	37,71
	17,05	17,80	Myrobalanen	31,15	27,86
Fichtenrinden	9,74	9,55		39,00	33,43
	18,42	18,45	Sumach	28,78	25,36
Valoneen	21,75	17,75		29,15	25,43
	24,50	18,80		29,86	26,29
	25,64	20,00	Mimosenrinden	23,90	29,20
	30,78	23,93		40,90	49,57
	30,85	25,14	Quebrachoholz	25,30	33,20
	32,36	25,43	Teigförmiger Quebracho-Extrakt	47,80	62,77
	34,54	26,71		48,75	61,05
Eichenholz-Extrakt	22,83	17,97		49,77	62,23
	25,58	20,45	Fester Quebracho-Extrakt	68,80	88,38
Dividivi	40,07	33,64		69,83	86,33
	42,21	35,21		72,75	96,00
	49,21	40,09			

heblich. Am auffallendsten ist dieses Verhältniß, wenn man die Extreme zusammenstellt. Der Quebracho-Extrakt mit 72,75 pCt. ist beim richtigen Vergleich nach Gewichtsprozenten 2,8 mal so reich an Gerbstoff als die Valonea mit 25,64 pCt., — nach Gantter'schen Prozenten erscheint Quebracho-Extrakt aber 4,8 mal oder nahezu 5 mal so gerbstoffreich als die Valonea. Die Gantter'schen Zahlen sind daher, genau wie die Löwenthal'schen Zahlen, nur relative Werthe, die unter einander lediglich für dasselbe Gerbmaterial, niemals aber für verschiedene Gerbmaterialien verglichen werden dürfen. Deswegen empfiehlt es sich auch entschieden nicht, die Gantter'schen Zahlen in die Praxis einzuführen, denn man würde dann unnöthiger Weise zu den jetzt gebräuchlichen Gewichtsprozenten und Löwenthal'schen Prozenten noch eine dritte Sorte Gerbstoffprozente hinzubekommen, was natürlich nur zur Verwirrung in der Praxis beitragen könnte. Die Rechnung nach Gantter-schen Prozenten führt in einigen Fällen zu ganz absonderlichen Resultaten. Ein Quebracho-Extrakt mit 16 pCt. Wasser und 74 pCt. gerbenden Substanzen muß im völlig wasserfreien Zustande 88,1 pCt. gerbende

Substanzen enthalten, — nach Gantter würde er in diesem Falle 112,8 pCt. enthalten!

Das ist aber kein ausreichender Grund, um die Gantter'sche Methode, ebenso wie auch die Löwenthal'sche Methode, vollständig zu verwerfen. Stellt man sich nämlich für jedes Gerbmaterial die durchschnittliche Beziehung zu den Gewichtsprozenten fest, so lassen sich die Gantter'schen Zahlen in Gewichtsprozente umrechnen. Man könnte also nach Gantter'scher Methode titriren und die Resultate als Gewichtsprozente berechnen, — ganz ebenso, wie man das ja auch bei der Löwenthal'schen Methode thun kann. Aus unseren Analysen würden sich im Mittel folgende Reduktionsfaktoren ableiten, mit denen man die Gantter'schen Zahlen zu multipliziren hätte, um sie in Gewichtsprozente zu verwandeln:

Eichenrinden . .	1,031	Algarobilla . . .	1,154
Fichtenrinden . .	1,009	Myrobalanen . .	1,143
Valonea	1,268	Sumach	1,139
Dividivi	1,206	Mimosenrinden .	0,822
Knoppern . . .	1,156	Quebracho . . .	0,781

Wir halten diese Zahlen keineswegs noch für maßgebend, da sie sich auf Grund zahlreicherer Bestimmungen entsprechend zuverlässiger ableiten würden. Sie genügen aber, um zu zeigen, daß man zum Ziele kommen kann.

Die folgenden Zahlen geben für die mitgetheilten Analysen an, wie viel Gewichtsprozente sich zu viel (+), oder zu wenig (—) mit obigen Reduktionsfaktoren berechnen würden, im Vergleich zu den wirklich gefundenen Werthen:

Eichenrinden . .	— 0,14 + 0,02 — 0,35 — 0,14 + 0,80 — 0,66 + 1,30	Knoppern . . .	+ 0,03 — 0,40 + 0,13
Fichtenrinden . .	— 0,10 + 0,20	Algarobilla . .	— 0,33 + 0,25 — 0,12
Valoneen . . .	+ 0,76 — 0,66 — 0,28 — 0,44 + 1,03 — 0,11 — 0,67	Myrobalanen . .	+ 0,69 — 0,79
Dividivi . . .	+ 0,50 + 0,35 — 0,86	Sumach . . .	+ 0,11 — 0,19 + 0,08
		Mimosenrinde. .	+ 0,10 — 0,15
		Quebrachoholz .	+ 0,63
		Quebracho-Extrakte . . .	+ 1,22 — 0,89 — 1,17 + 0,22 — 2,41 + 2,23

Diese Zahlen zeigen, daß die Uebereinstimmung der auf Gewichtsprozente berechneten Titrirungen mit den durch die Analyse direkt ermittelten Werthen im Großen und Ganzen eine recht befriedigende genannt werden kann. Nur die eine Abweichung im Betrage von + 1,30 pCt. bei der besten Eichenrinde erscheint etwas hoch.

Sieht man von dieser letzteren Analyse ab, so hat man es hier nur mit Differenzen zu thun, die bei der Löwenthal'schen Methode, selbst bei geschickter Handhabung, als erlaubte und mögliche bezeichnet werden müssen. Eine Differenz von 2,5 pCt. ist nach der Löwenthal'schen Methode, bei dem hochgrädigen festen Quebracho-Extrakt, wo die Titrirfehler sich so außerordentlich stark multipliziren, keineswegs sehr bedeutend. Allerdings bringt die Gantter'sche Methode hier insofern keinen großen praktischen Nutzen, als man bei solchen Extrakten jetzt immer die Gewichtsmethode selbst anwendet, — und mit dieser kann die Gantter'sche sich in der Genauigkeit nach unseren Erfahrungen doch nicht messen. Bei den gerbstoffärmeren Objekten ist es gewiß möglich, nach Löwenthal'scher Methode ebenso genau und übereinstimmend zu arbeiten wie nach der Gantter'schen Methode; es gehört dazu aber, wie schon hervorgehoben, strenge Einhaltung eines bestimmten Verfahrens und recht viel Einübung. Bedenkt man nun, wie sehr groß die Differenzen bei der Löwenthal'schen Methode werden können, wenn dieselbe ungleichmäßig gehandhabt wird, so wird man dem Gantter'schen Verfahren, welches diese Gefahr lange nicht in so hohem Grade einschließt, im Allgemeinen jedenfalls den Vorzug geben müssen. Ein sehr gutes Beispiel geben uns hier die von Gantter mitgetheilten Löwenthal'schen Zahlen für Eichenrinden.

Bei genauer Befolgung der Vereinbarung beträgt der Reduktionsfaktor zur Umrechnung der Löwenthal'schen Zahlen in Gewichtsprozente nach unseren Untersuchungen für Eichenrinden 1,36. Herr Dr. Koch*) gab unlängst die Zahlen 1,33 bis 1,37 — im Mittel also 1,35. Im Mittel nach einigen älteren Analysen des Wiener Laboratoriums**) berechnen wir die Zahl 1,36. Nach Gantter stellt sich dieser Umrechnungsfaktor im Mittel dagegen auf 2,07. Eine Eichenrinde mit 12 pCt. gerbenden Substanzen würde demnach im Durchschnitt von den 3 ersten Laboratorien ganz gut übereinstimmend nach Löwenthal zu 8,82 bis 8,88 pCt. titrirt werden, während Gantter sie nach der Löwenthal'schen Methode zu 5,80 pCt. bestimmt. Das macht also schon im Mittel eine Differenz von 3 pCt. Der Gerber hätte gewiß ein Recht, sich über Abweichungen in dieser Höhe zu beklagen, und es sind in der That die beiderseitigen Löwenthal'schen Bestimmungen hier direkt ganz unvergleichbar.

Bei Benutzung der Gantter'schen Titrirmethode müßten wir dagegen, trotzdem daß eine Vereinbarung zwischen uns nicht existirt, im Mittel gewiß sehr nahezu übereinstimmen, indem Gantter für die betreffende Eichenrinde mit 12 pCt. gerbenden Substanzen nach seiner Methode 12,04 pCt. und wir 11,64 pCt. finden würden. Dabei wäre, mit Rücksicht auf die größten Schwankungen unserer Reduktions-

*) Deutsche Gerber-Zeitung 1890, Nr. 45.
**) Gerber 1887, Nr. 296, Seite 4.

faktoren, im äußersten Falle eine Abweichung von + 0,93 pCt. und — 0,73 pCt. zu erwarten, während wir bei der Löwenthal'schen Methode, wie angegeben, schon im Mittel mit Gantter um 3 pCt. differiren.

Noch viel schlimmer wird die Sache, wenn man eine entsprechend ungleichmäßige Handhabung der Löwenthal'schen Methode für hochgrädige Objekte, wie z. B. feste Quebracho-Extrakte, annimmt. Hier können die Differenzen dann bis zu 15 pCt. ja selbst noch höher steigen, und wir sind durch mancherlei Erfahrungen aus der Praxis veranlaßt, zu glauben, daß solche kolossale Abweichungen gelegentlich wirklich vorgekommen sind.

Die Gantter'sche Methode bietet, wie diese Betrachtungen für Eichenrinden gezeigt haben, eine wesentlich größere Sicherheit. Sie ist viel leichter einzuüben, sowie auch leichter gleichmäßig zu handhaben, und man riskirt bei derselben lange nicht so große Abweichungen, wie sie durch ungleichmäßige Arbeit bei der Löwenthal'schen Methode entstehen können. Sie empfiehlt sich daher, wo sie überhaupt anwendbar ist, als Ersatz der letzteren, namentlich für solche Laboratorien, die Gerbstoffbestimmungen nur gelegentlich ausführen. Wo man sich dagegen auf die Löwenthal'sche Methode wirklich gut eingeübt hat, wird das Gantter'sche Verfahren keinen wesentlichen praktischen Nutzen bringen, denn bei hochgrädigen Objekten, wie gerbstoffreicheren Extrakten rc. greift man so wie so lieber zur indirekt gewichtsanalytischen Methode.

Unserem Dafürhalten nach wäre es am richtigsten, in der Praxis der Gerbmaterial-Untersuchungen die Zahlen der Gewichtsmethode als allein maßgebend gelten zu lassen, und dabei müßte es dem Urtheile und Geschicke eines jeden Chemikers überlassen bleiben, ob er diese Zahlen im Einzelfalle direkt mit Gewichtsmethode oder mit Hülfe der Löwenthal'schen oder Gantter'schen Methode feststellen will. Im Streitfalle würde dann aber immer die Gewichtsmethode entscheidend sein, und die Anwendung einer der beiden Titrirmethoden müßte bei nachgewiesenen praktisch in's Gewicht fallenden Differenzen als Ausrede nicht gelten dürfen.

Versuche und Betrachtungen
über die Einwirkung des Kochsalzes auf die Haut und die Kochsalzweiche.

Mittheilungen aus dem Gerbereilaboratorium zu Tharandt.

Das Kochsalz wird bekanntlich in der Gerberei sehr vielfach zum Konserviren der Häute gebraucht, und es spielt nach dieser Richtung hin eine so bedeutsame und wichtige Rolle wie kein anderer Stoff. In der Weißgerberei benutzt man Alaun und Kochsalz zur Umwandlung der Blößen in Leder und in einigen Zweigen der Pelzwaarengerberei gebraucht man das Kochsalz für sich allein zur Gerbung. Das Kochsalz ist daher in der Gerberei nicht nur einer der wichtigsten Hülfsstoffe zur Konservirung, sondern es muß zugleich auch als ein wirklicher Gerbstoff betrachtet werden.

Ueber Kochsalz, dessen Eigenschaften, dessen verschiedenartige Benutzung in der Gerberei und dessen Einwirkung auf die Haut ist sehr viel geschrieben worden; wenn man diese Litteratur aber durchsieht, so geht es, wie sehr häufig in der gerberischen Litteratur: man findet sehr viel persönliche Ansichten, Behauptungen und breite Auseinandersetzungen, woran es aber fehlt, sind exakte wissenschaftliche Versuche und Zahlen, auf die man sich wirklich verlassen kann. In Bezug auf das Kochsalz sind mir aus der gerberischen Litteratur nur die tüchtigen und begründetsten Untersuchungen von August Reimer*) bekannt, die vor nun mehr als dreißig Jahren auf Anregung des hochverdienten Professors Knapp unternommen und ausgeführt wurden. Sonst habe ich in den Lehrbüchern der Gerberei und in den Gerberzeitungen nicht viel gefunden, was den Mann der Wissenschaft befriedigen kann.

Diese Sachlage mag es entschuldigen, wenn ich in Folgendem einige Versuche über die Einwirkung des Kochsalzes auf die Haut mittheile, die ich schon vor einiger Zeit ausgeführt habe. Die betreffende Arbeit war damals aus Zeitmangel nicht zum Abschluß gekommen, aber verschiedene Fragen aus der Praxis und Gespräche mit Praktikern erinnerten mich neuerdings wieder an dieses Thema. Es mögen die betreffenden Resultate daher hier zusammengestellt sein,

*) A. Reimer: Studien zur wissenschaftlichen Begründung der Gerberei. Dissertation der Universität Göttingen.

und wenn ich dabei auch nicht den Anspruch erhebe, etwas Abgeschlossenes oder Vollständiges zu bieten, so glaube ich doch, daß die Zahlen und die sich daran knüpfenden Betrachtungen einiges Interesse haben.

Da wir das Kochsalz vielfach mit der Haut in Berührung bringen und dasselbe auch zum Gerben brauchen, so muß uns zunächst die folgende Frage interessiren:

„Wird das Kochsalz von der Hautfaser absorbirt und mehr oder weniger fest gebunden oder findet eine solche Absorption nicht statt?"

Diese Frage wurde von Reimer durch zwei Versuche beantwortet. Er behandelte Haut, d. h. sorgfältig vorpräparirte und gereinigte Blöße, von genau bekanntem Trockengewicht, 4 Tage lang mit Wasser und einer Kochsalzlösung von ebenfalls bekanntem Gehalt. Die Flüssigkeit enthielt im Ganzen 10 pCt. Kochsalz, und nach der Berührung mit der Haut ergab sich, daß die Kochsalzmenge nicht geringer geworden war, — eine Absorption des Kochsalzes hatte also nicht stattgefunden. Die Menge des Kochsalzes wurde bei diesem Versuch durch Eindampfen und Einäschern des Rückstandes bestimmt, und der Glührückstand betrug nach Berührung mit der Haut sogar etwas mehr als vorher, — ein Resultat, das sich jedenfalls dadurch erklärt, daß durch die Einwirkung des Wassers und Kochsalzes auf die Haut aus dem Gewebe eine gewisse Menge Mineralstoffe in Lösung gebracht sind. Organische Hautbestandtheile (Coriin nach Reimer) wurden ebenfalls gelöst, denn nach Berührung der Kochsalzlösung mit der Haut schied sich aus derselben beim Ansäuern eine reichliche Menge organischer Substanz aus. Die Haut zeigte gar keine Gare und hatte die Beschaffenheit der Blöße behalten. Der zweite Versuch wurde in der Weise abgeändert, daß außer der Kochsalzlösung zugleich eine gewisse Quantität Sauerwasser, hergestellt durch Gährung von Weizenkleie, mit der Haut zusammengebracht wurde. Die Konzentration der Gesammtflüssigkeit an Kochsalz und die übrigen Verhältnisse waren genau wie beim ersten Versuch. Nach 4 Tagen ergab sich, daß die Kochsalzmenge etwas verringert war, und es berechnete sich eine Absorption von 2,37 pCt. der angewendeten Kochsalzmenge, oder 3,78 pCt. der angewendeten trockenen Hautmenge. In der Flüssigkeit waren keine Hautbestandtheile (Coriin) gelöst, die Haut zeigte ziemliche Gare und ließ sich durch Stollen in eine Art weißgares Leder überführen. Bei Gegenwart von freier Säure wird nach diesem Ergebniß etwas Kochsalz von der Haut gebunden. In neutraler Lösung, die gar keine Säure enthält, besitzt die Haut dagegen kein Absorptionsvermögen für Kochsalz und unter diesen Verhältnissen werden durch die Einwirkung des Kochsalzes auch gewisse Mengen Hautbestandtheile in Lösung gebracht.

Den letzteren Versuch habe ich in anderer Weise und mit einer Kochsalzlösung von wesentlich geringerer Konzentration wiederholt. Angewendet wurde ein Hautpulver, wie wir es zu den Gerbstoffbestimmungen benutzen und eine Kochsalzlösung, die im Liter 5,840 Gramm reines Steinsalz aufgelöst enthielt. Die Bestimmung des Kochsalzes geschah durch Titriren des Chlors mit Silberlösung und Rhodankaliumlösung unter Zusatz von etwas Salpetersäure und

Eisenalaun. Zuerst wurden 10 Gramm Hautpulver mit 200 Kubikcentimeter Wasser 16 Stunden unter zeitweisem Umschütteln stehen gelassen, und darauf 20 Kubikcentimeter titrirt. Es ergab sich bei Zusatz der Silberlösung kaum eine Opalisirung und bei Durchführung der Titration keine bestimmbare Menge von Chlor. Daraus folgt, daß die Haut von vornherein kein Chlor enthielt und kein Chlor an das Wasser abgab. Nun wurden 10 Gramm desselben Hautpulvers ebenso 16 Stunden mit 200 Kubikcentimeter der Kochsalzlösung behandelt, nach Ablauf dieser Zeit in 20 Kubikcentimeter der Lösung das Chlor titrirt, und daraus die Kochsalzmenge berechnet. Dieser Versuch wurde zur Sicherheit nochmals wiederholt und es ergaben sich im ersteren Falle 0,1163 und im zweiten Falle 0,1166 Gramm Kochsalz für 20 Kubikcentimeter. Das stimmt sehr gut überein und beträgt im Mittel 0,1165 Gramm. Aus diesen Zahlen und aus dem ursprünglichen Kochsalzgehalt der Lösung ergiebt sich nun für die 200 Kubikcentimeter, die mit den 10 Gramm Hautpulver in Berührung kamen, folgendes Resultat:

Ursprünglicher Salzgehalt in der Lösung (in 200 Kubikcentimetern)	1,1680
Salzgehalt nach der Einwirkung der Haut	1,1650
Differenz	0,0030

Diese Differenz von 0,0030 Gramm ist so gering, daß sie nicht mehr als 0,26 pCt. der angewendeten Kochsalzmenge beträgt, und ein solcher Unterschied kann schon durch einen ganz geringen Titrirfehler veranlaßt werden. Wir haben demnach sehr nahezu die gesammte Kochsalzmenge in der Lösung wiedergefunden und werden in Uebereinstimmung mit Reimer den Schluß ziehen, daß die Hautsubstanz unter diesen Verhältnissen für Kochsalz gar kein Absorptionsvermögen besitzt. Die Haut bindet das Kochsalz nicht, und wenn das Gewebe der Haut mit Salzlösung durchdrungen ist, muß das Salz durch Auswässern mit Wasser aus demselben so gut wie vollständig wieder entfernt werden können.*) Das Kochsalz zeigt gegen Hautsubstanz ein ganz anderes Verhalten als Thonerdesalze (Alaun), Eisenoxyd- und Chromoxydsalze, die in beträchtlicher Menge von der Hautfaser absorbirt werden.

Aus Leder, welches Kochsalz als Gerbstoff enthält, wird man das Salz daher durch Wasser jedenfalls ohne Schwierigkeit extrahiren können, — ebenso wie man aus Transparentledern die gerbende Substanz, „das Glycerin", leicht mit Wasser auslaugen und das Leder dadurch wieder vollständig in Blöße verwandeln kann. Die Faser des gegerbten lohgaren Leders hat natürlich für Kochsalz ebenfalls gar kein Bindungsvermögen, und wenn man Beschwerungen des lohgaren Leders mit Kochsalz vornimmt, so handelt es sich dabei, ebenso wie bei den Zuckerbeschwerungen und der Chlorbaryumbeschwerung,

*) Daß Hautpulver Kochsalz nicht absorbirt, hat auch Berthold Weiß in Nr. 307 des Gerber (1887) auf Seite 139 in einer Anmerkung angegeben, — aber ohne dafür Beweise beizubringen.

lediglich um eine mehr oder weniger geschickt ausgeführte Imprägnirung der fertigen Ledersubstanz mit diesen Stoffen. Bei der Kochsalzbeschwerung, die besonders bei Oberledern vorkommt, löst man viel Salz (Gewerbesalz) in starker Extraktbrühe, wobei natürlich eine theilweise Ausscheidung des Gerbstoffes stattfindet, — man läßt die Brühe sich klären und walkt die Leder mit derselben im Walkfaß. Werden die Leder dann richtig weiter behandelt, so ist eine solche Beschwerung mit dem bloßen Auge nicht zu erkennen und es wird auch kein nachträgliches Ausschlagen der Leder stattfinden. Der Chemiker kann diese Beschwerung, die ebenso verwerflich ist wie jede andere Beschwerung, aber sehr leicht erkennen, denn das Kochsalz ist nicht nur in der Lederasche zu finden, sondern es ist auch mit Wasser dem Leder zu entziehen und in dem Wasser neben den übrigen Extraktstoffen nachzuweisen und quantitativ zu bestimmen.

Aus den Reimer'schen Untersuchungen geht hervor, daß durch Kochsalz aus der Blößensubstanz organische Bestandtheile der Haut gelöst werden. Reimer stellt ja bekanntlich sein Coriin auf die Art dar, daß er die Haut einige Tage lang mit einer 10 prozentigen Kochsalzlösung behandelt und aus dieser Lösung das Coriin dann durch Ansäuern, mit etwas Essigsäure oder Salzsäure, oder auch durch starke Verdünnung mit Wasser ausscheidet. Nach Reimer ist das Coriin nur in Kochsalzlösungen mittlerer Konzentration löslich, in sehr verdünnten Kochsalzlösungen wie in gesättigter Kochsalzlösung löst es sich nicht. Bekannt ist ferner, daß man schon mit reinem Wasser aus Blößestücken sowie aus Hautpulver ein gewisses Quantum organischer Hautbestandtheile in Lösung bringen kann. Es ist das ein Kapitel, mit dem ich mich in früheren Jahren sehr eingehend beschäftigt habe, als mein Bestreben darauf hinaus ging, für die Zwecke der Gerbstoffanalyse ein Hautpulver darzustellen, das nur sehr wenig in Wasser lösliche Bestandtheile enthalten sollte und das auch bei der Untersuchung verdünnter Gerbstofflösungen zu brauchen war.

Behandelt man Hautpulver kurze Zeit mit Wasser, so bringt man mit der ersten Extraktion eine größere Menge organischer Hautstoffe in Lösung, die folgenden Extraktionen geben weniger, man merkt aber, wenn man die Extraktionen fortsetzt, keine sehr wesentliche Abnahme, und es macht den Eindruck, als ob durch die Einwirkung des reinen Wassers an sich unlösliche Gewebselemente der Haut fort und fort löslich gemacht werden. Dehnt man diese Behandlung der Haut mit Wasser irgend längere Zeit aus, so spürt man wieder eine Zunahme der lösenden Wirkung des Wassers, und das jedenfalls deswegen, weil sich allmälig mehr und mehr die Thätigkeit der Fermentorganismen (Bakterien) einstellt. Aeußerlich spürt man diesen Vorgang zunächst nicht, man konstatirt nur das schneller zunehmende Lösungsvermögen des Wassers, zuletzt merkt man aber an dem eintretenden Fäulnißgeruch und an der sich stark geltend machenden Verflüssigung der gesammten Hautsubstanz das Vorhandensein einer tiefer eingreifenden Zersetzung. Wo hier die lösende Wirkung des Wassers selbst aufhört und wo die die Haut verflüssigende Thätigkeit der Bakterien beginnt, läßt sich nicht angeben, es sprechen aber mancherlei Beobachtungen dafür, daß der letztere Vorgang schon viel früher seinen Anfang nimmt, als man für gewöhnlich voraus-

zusetzen pflegt. Will man daher ein möglichst reines, gutes Hautpulver haben, so muß die kalkrein gemachte und mit kaltem Wasser gut ausgewässerte Blöße schnell und ohne Anwendung höherer Temperatur aufgetrocknet werden. Letzteres geschieht am besten durch Spannen in Rahmen wie bei der Herstellung des Transparentleders. Das aus der getrockneten Blöße durch Mahlen erhaltene Hautpulver läßt sich von dem größten Theil der löslichen Bestandtheile befreien, indem man es schnell mit größeren Wassermengen extrahirt, dann möglichst rasch, aber ohne Anwendung höherer Temperatur trocknet und nochmals durch die Mühle gehen läßt.

Bei der Einwirkung einer Kochsalzlösung auf die Hautsubstanz kommt sowohl die lösende Wirkung des Wassers an sich, wie auch der Einfluß des Salzes in Betracht. Jede Lösung von Hautmaterial ist für die Praxis im Allgemeinen als Verlust zu betrachten, und es ist daher gewiß von Interesse, darnach zu fragen:

„Wie viel Hautsubstanz löst das reine Wasser unter bestimmten Verhältnissen, und welchen Einfluß hat eine geringere oder größere Menge Kochsalz unter sonst gleichen Bedingungen auf diesen Lösungsprozeß?“

Um zur Beantwortung dieser Frage einigen Anhalt zu gewinnen, habe ich Hautpulver unter ganz gleichen Verhältnissen theils mit Wasser, theils mit Kochsalz behandelt und habe dann in den Flüssigkeiten die Menge der gelösten organischen Hautstoffe und die Menge der Mineralstoffe bestimmt. In der Flüssigkeit, wo man organische Hautbestandtheile und Kochsalz gleichzeitig gelöst hat, muß die Menge des Kochsalzes festgestellt werden, und ich habe dazu zuerst verschiedene Methoden benutzt, bin aber zuletzt bei dem Einfachsten geblieben, d. h. ich habe das Kochsalz aus dem Glührückstand in der Asche bestimmt. Um zunächst zu zeigen, daß kein Kochsalz durch Verflüchtigung verloren geht, wenn man dasselbe mit organischen Substanzen glüht und die Einäscherung vorsichtig vornimmt, wurde folgender Vorversuch angestellt:

Eine Menge von 0,5052 Gramm geglühtem, reinem Steinsalz wurde mit 0,5346 Gramm aschefreiem Traubenzucker in eine gewogene Platinschale gebracht, es wurde Wasser zugesetzt, die Lösung eingedampft, im Trockenschrank getrocknet, dann vorsichtig eingeäschert und der Rückstand gewogen. Ich erhielt bei der Wägung statt der angewendeten 0,5052 Gramm die Menge von 0,5047 Gramm, das heißt von der angewendeten Kochsalzmenge wurden 99,90 pCt. wiedergefunden. Das ist eine sehr gute Uebereinstimmung, und die Genauigkeit ganz ausreichend, um aus der Asche auf die Kochsalzmenge zu schließen.

Bei dem folgenden Versuche wurde ein aus gekälkter, gut ausgewaschener Rindsblöße direkt durch Trocknen und Mahlen erhaltenes Hautpulver verwendet. Es wurden 10 Gramm mit 200 Kubikcentimeter Wasser 16 Stunden lang behandelt, dann filtrirt, und in 100 Kubikcentimetern zuerst durch Trocknen und Wägen die gelösten organischen Hautstoffe und die Mineralstoffe zusammen bestimmt. Darauf wurde eingeäschert und gewogen, woraus sich die Menge der Mineralbestandtheile ergiebt, — die Menge der organischen Hautstoffe

folgt aus der Differenz. Für 100 Kubikcentimeter wurde auf diese Art erhalten:

Organische Hautstoffe . .	0,0544 Gramm
Mineralstoffe	0,0056 „
	0,0600 Gramm

Die in Wasser gelösten Hautstoffe gaben mit Tanninlösung einen Niederschlag, — es sind das also Bestandtheile der Haut, die sich mit Gerbstoff verbinden und vom Gerbstoff in der Haut gefällt werden können, wenn eine Gerbstoffbrühe in die Haut eindringt. Eine gerbstoffhaltige Flüssigkeit muß daher, unter sonst gleichen Verhältnissen, immer viel weniger werthvolle Hautbestandtheile lösen, als reines Wasser.

Gleichzeitig wurden bei diesem Versuche 10 Gramm desselben Hautpulvers 16 Stunden lang mit 200 Kubikcentimetern einer Kochsalzlösung behandelt, die im Liter genau 5,840 Gramm reines Steinsalz enthielt. Die Bestimmungen wurden in derselben Weise ausgeführt und nach den Wägungen die bedeutende Menge Kochsalz abgezogen. Es ergaben sich auf diese Art für 100 Kubikcentimeter Flüssigkeit folgende Mengen:

Organische Hautstoffe . .	0,1180 Gramm
Mineralstoffe	0,0095 „
	0,1265 Gramm

Man sieht also, daß durch die Kochsalzlösung aus der Haut eine wesentlich größere Menge organischer Hautbestandtheile und auch mehr Mineralstoffe in Lösung gebracht werden, als durch Wasser allein. Auch hier konnten in der Lösung mit Tannin Niederschläge hervorgebracht werden, und zwar waren diese Fällungen viel stärker, als bei der Flüssigkeit, die vorher durch Behandlung der Haut mit reinem Wasser erhalten worden war. Daraus folgt, daß die durch das Kochsalz in Lösung gehenden Hautstoffe ebenfalls solche sind, die sich mit Gerbstoff verbinden und von einer in die Haut eindringenden Gerbstoffbrühe in der Haut selbst gebunden werden müssen. Es ist also unzweifelhaft, daß durch eine Kochsalzlösung mehr werthvolle Hautbestandtheile gelöst werden, als durch reines Wasser. Die Kochsalzlösung enthielt ungefähr $^1/_2$ pCt. Salz, und es läßt sich nun auf Grund der angegebenen Zahlen berechnen, wieviel bei dem vorstehenden Versuche organische Hautbestandtheile und Mineralstoffe aus 100 Gewichtstheilen lufttrockener Blöße durch das Wasser allein und durch das Kochsalz allein in 16 Stunden gelöst sind. Den Wassergehalt der lufttrockenen Blöße kann man hier zu etwa 13 bis 15 pCt. annehmen, wenn man die Zahlen auf Trockensubstanzen umrechnen will.

Aus 100 Theilen lufttrockener Blöße sind gelöst:

	Organische Hautbestandtheile	Mineralstoffe
Durch das Wasser für sich	1,09 pCt.	0,11 pCt.
Durch das Kochsalz mehr gelöst . .	1,27 „	0,08 „
Durch die Salzlösung im Ganzen . .	2,36 pCt.	0,19 pCt.

In ähnlicher Weise wurden noch einige weitere Versuche durchgeführt, für die aber hier, der Kürze wegen, nur das Schlußresultat angegeben werden soll. Zunächst eine Wiederholung des soeben beschriebenen Versuches mit demselben Hautpulver. Die Kochsalzlösung enthielt im Liter 5,859 Gramm reines Kochsalz, — die Berührungszeit mit der Salzlösung und dem Wasser betrug hier aber nur sechs Stunden. Das Schlußresultat war folgendes:

Aus 100 Theilen lufttrockener Blöße sind gelöst organische Hautbestandtheile:

Durch das Wasser für sich . .	1,16 pCt.
Durch Kochsalz mehr	1,10 „
Durch die Salzlösung im Ganzen	2,26 pCt.

Die ersten beiden Versuche stimmen also ganz nahezu überein, und es hat hier die verschiedene Berührungsdauer von 6 und 16 Stunden keine merkbaren Unterschiede hervorgebracht.

Bei einem dritten Versuch wurde eine andere Sorte Hautpulver verwendet, das aber auf dieselbe Art aus gekälkter Rindsblöße hergestellt war. Die Berührungszeit von 16 Stunden und die Konzentration der Kochsalzlösung wie beim zweiten Versuch, — sonst wurde genau verfahren, wie beim ersten Versuch beschrieben ist. Das Resultat war folgendes:

Aus 100 Theilen lufttrockener Blöße sind gelöst organische Hautbestandtheile:

Durch das Wasser für sich	0,86 pCt.
Durch Kochsalz mehr	0,86 „
Durch die Salzlösung im Ganzen . .	1,72 pCt.

Diese Blöße ist etwas reiner als die vorige, sonst stimmt das Ergebniß ganz gut überein.

Zu dem folgenden Versuch wurde ein Hautpulver genommen, das in derselben Weise dargestellt war, das aber außerdem vorher mit reinem Wasser extrahirt und dann wieder aufgetrocknet und nochmals gemahlen war. Es ist das das sogenannte gereinigte Hautpulver, wie es in Tharandt ausschließlich zu den Gerbstoffbestimmungen nach der indirekt gewichtsanalytischen Methode benutzt wird. Die Kochsalzlösung hatte dieselbe Stärke wie beim zweiten und dritten Versuch, — die Berührungsdauer war sechs Stunden. Das Schlußresultat ist aus folgender Zusammenstellung zu ersehen:

Aus 100 Theilen lufttrockener Blöße sind gelöst organische Hautbestandtheile:

Durch das Wasser für sich	0,31 pCt.
Durch Kochsalz mehr	**0,56** „
Durch die Salzlösung im Ganzen . .	0,87 pCt.

Die vorhergegangene Auswaschung mit Wasser macht sich bei diesem letzteren Hautpulver sehr bemerkbar; denn während das reine Wasser hier nur 0,31 pCt. organische Hautbestandtheile gelöst hat, wurden bei den rohen Hautpulversorten früher 0,86 pCt. bis 0,16 pCt.

erhalten. Das Kochsalz hat auch bei diesem letzten Versuch die Menge der gelösten Hautbestandtheile sehr bedeutend gesteigert.

Es wurde bereits angeführt, daß nach Reimer das sogenannte Coriin nur in einer Kochsalzlösung von mittlerer Stärke, d. h. von ca. 10 pCt. Salzgehalt, löslich sein soll, während es in sehr verdünnten und gesättigten Salzlösungen unlöslich ist. Auf eine Besprechung des Coriin wollen wir hier nicht näher eingehen*), sondern uns damit begnügen, hervorzuheben, daß die angeführten Angaben Reimer's jedenfalls nicht so aufgefaßt werden dürfen, als ob verdünnte und gesättigte Kochsalzlösungen auf die Haut ganz ohne Einwirkung sind. Aus unseren Versuchen geht mit Sicherheit hervor, daß schon durch ganz verdünnte Salzlösungen, von ca. 1/2 pCt. Salzgehalt, wesentlich mehr Hautbestandtheile in Lösung gebracht werden, als durch reines Wasser.**) Wir benutzten eine Salzlösung von 0,58 pCt., und es stieg die Menge der gelösten organischen Hautbestandtheile gegenüber dem reinen Wasser durchschnittlich auf das Doppelte. Unsere Anschauung über die Einwirkung des Kochsalzes auf die Haut müssen wir also dahin modifiziren, daß wir sagen:

„Das Kochsalz wirkt auf die Bestandtheile der Haut erweichend und lösend ein, und schon durch verhältnißmäßig geringe Salzmengen werden mehr organische, durch Gerbstoff fällbare Hautbestandtheile in Lösung gebracht, als durch reines Wasser. Mit Zunahme der Konzentration der Salzlösung steigert sich dieses Lösungsvermögen, bis es bei einem Gehalte von ca. 10 pCt. Salz sein Maximum erreicht, — von hier an nimmt das Lösungsvermögen dann bei zunehmendem Salzgehalte allmählich wieder ab. Gesättigte und sehr verdünnte Kochsalzlösungen zeigen also geringeres Lösungsvermögen, als Lösungen mittlerer Stärke; sie sind aber keineswegs ganz ohne Einwirkung und lösen stets mehr organische Hautbestandtheile als reines Wasser."

Wollen wir nun das Verhalten des Kochsalzes in der Gerbereipraxis richtig beurtheilen, so kommt zu der lösenden Wirkung desselben noch ein außerordentlich viel wichtigeres Moment hinzu — das ist die konservirende Wirkung des Kochsalzes.

Daß das Kochsalz konservirend und bis zu einem gewissen Grade fäulnißabhaltend wirkt, ist nichts Neues. Der Gerber kauft gesalzene

---

*) Die Angaben über das Coriin bedürfen überhaupt einer wiederholten experimentellen Prüfung, — namentlich sind die Stickstoffgehalte, die für Coriin und die Bindegewebssubstanz der Haut gefunden wurden, höchst wahrscheinlich nicht richtig.

**) Berthold Weiß machte Versuche, um bei den Gerbstoffbestimmungen nach der Gewichtsmethode die Absorption der Haut für Gallussäure herabzusetzen, und fügte zu diesem Zwecke der Gerbstofflösung Kochsalz zu 1/2 pCt. hinzu! Das ist ein prinzipiell falsches Verfahren, denn bei Gegenwart von Kochsalz steigt die Menge der gelösten Hautbestandtheile, und da diese weder bestimmt noch abgezogen werden, sind die Versuche mit und ohne Kochsalz gar nicht vergleichbar, — die gezogenen Schlüsse mithin sehr wenig gerechtfertigt. Vergl. Gerber Nr. 307, S. 139.

Häute, der Gerber salzt seine Häute ein, um sie für längere Zeit frisch zu erhalten — und auch auf anderen Gebieten des praktischen Lebens wird das Salz vielfach zu demselben Zwecke benutzt, es spielt ja bekanntlich beim Konserviren manches Nahrungsmittels (Salzhäringe, Salzfleisch, Salzgurken ꝛc.) eine sehr große und wichtige Rolle. Die Gerbereipraxis hat von jeher für die konservirende Wirkung des Kochsalzes ein richtiges Gefühl gehabt, von theoretischer Seite her ist man aber früher von der irrigen Annahme ausgegangen, daß nur gesättigte oder sehr stark konzentrirte Salzlösungen fäulnißabhaltend wirken, während Salzlösungen mittlerer Stärke und verdünntere Salzlösungen diese Eigenschaft garnicht haben sollten. Ja, man ist so weit gegangen, zu behaupten, daß verdünnte Salzlösungen die Fäulniß beförderten. Allen schwächeren Salzlösungen sprach man eine nachtheilige Wirkung auf die Haut zu, und erklärte das mit der lösenden Wirkung des Kochsalzes, vermöge welcher aus der Haut sehr viel werthvolles Hautmaterial gelöst würde und für den Gerber große Verluste entstehen sollten. Die Theorie schrieb demnach vor, beim Auswässern gesalzener Häute immer derart zu verfahren, daß sich in dem Weichwasser kein Salz ansammeln könne. Die Hauptmenge des Salzes sollte man von den Salzhäuten möglichst auf mechanischem Wege zu entfernen suchen, dann die Häute kurz wässern und, sobald das noch anhängende Salz gelöst sei, die Häute aus der gebildeten schädlichen Salzlösung herausnehmen und in reines Wasser bringen.

Die Gerbereipraxis hat diese Befürchtung vor der nachtheiligen Einwirkung des Salzwassers auch in früheren Zeiten jedenfalls nicht gehabt, denn sonst hätte man ihr nicht den Vorwurf machen können, daß sie gewöhnlich den Fehler begehe, die Häute zu lange im Salzwasser zu lassen. Das war auch meist gar kein Fehler, und die Praxis ist dabei von der ganz richtigen Anschauung ausgegangen, daß das Salz eine konservirende Substanz sei, daß Salzwasser ähnlich wirke, und daß man demnach die Häute im Salzwasser längere Zeit ohne Schaden belassen könne, als in gewöhnlichem Weichwasser.

Nachdem in den letzten Jahren die durch die Wissenschaft vermittelte Kenntniß der Fäulnißerscheinungen und ihre Ursachen in weitere Kreise gedrungen ist, haben sich auch bezüglich des Kochsalzes als Konservirungsmittel für die Gerbereipraxis richtigere Anschauungen Bahn gebrochen. Neuerdings wird das Kochsalz in der Weiche nicht mehr gefürchtet, die konservirende Wirkung der Salzlösungen wird wiederholt hervorgehoben und die Unschädlichkeit des Kochsalzes für die Haut betont.

Es wird empfohlen, das Salz gesalzener Häute in der Weiche mit zu verwenden und unter Umständen sogar Salz dem Weichwasser zuzusetzen. Ein etwas erhöhter Salzgehalt der Weichbrühe schadet der Rohwaare nichts, er erhöht vielmehr die reinigende Wirkung der Weiche und übt auch auf die weiteren Operationen gar keinen nachtheiligen, sondern eher einen günstigen Einfluß aus. Das sind vollkommen richtige Grundsätze — falsch ist es aber, wenn damit neuerdings, im Gegensatz zu der früheren Lehre und ohne jede nähere Begründung, die lösende Wirkung des Kochsalzes auf das Hautmaterial wieder vollständig in Abrede gestellt wird, und wenn gesagt

wird, verdünntes Salzwasser habe die Eigenschaft, Blut und Lymphe zu verflüssigen und die Haut davon zu befreien, werthvolle Bestandtheile der Haut würden durch das Salz aber nicht gelöst, wie noch vielfach angenommen wird.*) Es ist meiner Anschauung nach keineswegs nothwendig, die lösende Wirkung des Kochsalzes zu leugnen, um die Verwendung des Kochsalzes in der Weiche besser zu rechtfertigen. Die lösende und konservirende Eigenschaft des Kochsalzes bestehen beide neben einander und können jede in ihrer Weise nutzbringend bei der Weiche wirken.

Wenn man die konservirende Eigenschaft des Kochsalzes richtig beurtheilen will, muß man sich darüber klar sein, worauf dieselbe beruht. Das Verderben und die Fäulnißerscheinungen der Haut sind im Allgemeinen zurückzuführen auf die Entwickelung der Fäulnißorganismen, d. h. der Fäulnißbakterien. Diese Bakterien sind nicht ursprünglich in der Haut, d. h. im Gewebe derselben enthalten, sie sind aber allenthalben in der Luft, im Wasser u. s. w. verbreitet und gelangen dadurch von außen her auf die Haut, die in dem Zustande, wie sie zur praktischen Verwendung kommt, immer schon als mehr oder weniger mit Fäulnißkeimen durchsetzt und beladen betrachtet werden muß. Dadurch liegt der Anstoß zur Fäulniß von vornherein in der Haut selbst, und sobald die Bedingungen zur Entwickelung und weiteren Ausbreitung der Bakterien in der Haut günstig sind, tritt der Beginn der Fäulniß ein, indem die Bakterien sich auf Kosten der Substanz der Haut vermehren und diese daher je nach Umständen schneller oder langsamer zerstören. Wollen wir die Fäulniß daher verhindern oder aufhalten, so müssen wir dafür sorgen, daß die Bedingungen für die Weiterentwickelung und Ausbreitung der Bakterien in der Haut sich so ungünstig als nur irgend möglich gestalten, und ebenso müssen wir auch darauf bedacht sein, daß wir nicht selbst zu den in der Haut immer schon vorhandenen Fäulnißkeimen durch unzweckmäßige Maßregeln, die wir vornehmen, ohne Grund von außen her noch neue Fäulnißkeime hinzubringen. Das sind die Grundsätze, die bei der Konservirung der Rohhaut zur Geltung kommen, darauf beruht die Anwendung der verschiedenen antiseptischen und konservirenden Mittel, und diese Grundsätze müssen wir auch befolgen, wenn wir unser Hautmaterial während der Vorarbeiten möglichst gesund und frisch erhalten wollen.

Feuchtigkeit, Wärme und eine gewisse, wenn auch beschränkte Berührung mit der Luft sind die günstigsten Bedingungen für die Fortentwickelung und Vermehrung der Fäulnißorganismen. Indem wir die Rohhaut auftrocknen, vernichten wir einen Theil der in derselben enthaltenen Bakterien, und die im entwickelungsfähigen Zustande zurückbleibenden Keime können in der trockenen Haut nicht weiter vegetiren und sich nicht vermehren, weil ihnen, so lange die Haut wirklich trocken bleibt, eine der wichtigsten Lebensbedingungen, das Wasser, fehlt. Schnelles und richtig geleitetes Auftrocknen ist daher eine der wirksamsten Konservirungsmaßregeln, und wir erreichen diesen Zweck noch besser, wenn wir gleichzeitig antiseptisch wirkende Mittel, wie z. B. Arsenikpräparate bei der Herstellung der

*) Vergl. Gerber 1881, Nr. 154 S. 28, und 1890, Nr. 391 S. 278.

Arsenikkipse, verwenden. Die Wirkung aller angewendeten antiseptischen und konservirenden Mittel kommt darauf hinaus, daß dieselben die Bakterien entweder tödten oder wenigstens ihre Fortentwickelung mehr oder weniger hemmen. Die Energie, mit welcher die Antiseptika wirken, ist eine außerordentlich verschiedene und von der Natur derselben abhängig. Manche Stoffe, wie z. B. das Quecksilberchlorid, sind der Entwickelung der Bakterien in so hohem Grade feindlich, daß schon verhältnißmäßig sehr geringe Mengen genügen, um die Keime abzutödten und die Fäulniß vollständig aufzuheben. Von anderen Stoffen, wie z. B. von der Salicylsäure, von der Karbolsäure ꝛc. bedarf es schon einer etwas größeren Menge, um ganz prompte Wirkungen zu erzielen, — und dann haben wir wieder solche Substanzen, die in geringeren Mengen wenig oder gar nicht wirken, die aber die Fäulniß dadurch verzögern und bis zu einem gewissen Grade abhalten können, daß von derselben größere Quantitäten zugegen sind. Zu dieser letzteren Klasse von Stoffen kann man eine große Reihe von Salzen rechnen, und hierher gehört auch das Kochsalz.

Das Kochsalz ist also kein eigentliches Antiseptikum in dem Sinne wie Quecksilbersalze, arsensaure Salze, Karbolsäure, Salicylsäure ꝛc., die alle mehr oder weniger giftig auf die Bakterien einwirken; der Effekt des Kochsalzes beruht mehr darauf, daß die Gegenwart größerer Mengen von Salz der Fortentwickelung und Vermehrung der Fäulnißbakterien ungünstig ist. Längere Einwirkung starker Kochsalzlösungen tödtet eine gewisse Menge der Bakterien ohne Zweifel, ein großer Theil wird aber dadurch nur vorübergehend beeinflußt, sodaß die Weiterentwickelung und Vermehrung sofort wieder eintritt, wenn das Kochsalz entfernt wird. Das Kochsalz ist demnach eine Substanz, die nur ziemlich schwach antiseptisch wirkt, und die wir bei der Konservirung der Häute immer im Ueberschuß anwenden müssen, sodaß sich eine gesättigte Salzlösung bilden kann, die das Gewebe der Haut vollständig durchdringt. Man könnte an Stelle des Kochsalzes zur Konservirung der Haut wohl noch andere stärker und sicherer wirkende Mittel anwenden, es ist aber nicht zu leugnen, daß das Kochsalz für den praktischen Gebrauch nach dieser Richtung hin ganz besondere und nicht zu unterschätzende Vortheile darbietet.

Diese Vortheile liegen nicht nur in der Billigkeit, in der einfachen und bequemen Handhabung, in der Leichtigkeit, mit welcher das Salz aus der Haut wieder zu entfernen ist, sondern namentlich auch darin, daß das Kochsalz eine Substanz ist, die auf das Häutematerial niemals eine direkt schädliche Wirkung hervorbringen kann. An allen den Schäden, die wir an Salzhäuten wahrnehmen (das Piquiren der Häute, die Salzflecken, die Salzstippe ꝛc.), ist das Salz selbst ganz unschuldig, und es spielt auch keine vermittelnde Rolle bei der Erzeugung dieser Uebelstände, wie zuweilen angenommen worden ist.*) Diese Schäden werden immer zurückzuführen sein auf die näheren Umstände, unter denen beim Salzen verfahren wurde, und auf den Zustand des Roh-

*) Vergl. „Deutsche Gerber-Zeitung“ 1888, Nr. 93.

materials, das verwendet wurde; — zu spätes Salzen, unvollkommene, mangelhafte Ausführung des Salzens, Benutzung unsauberen Rohmaterials, das werden die häufigsten Ursachen sein, die hier in Betracht kommen. Wirkliche Schäden durch das Salz selbst können nur entstehen, wenn das Salz Verunreinigungen enthält oder wenn es mit unzweckmäßigen Mitteln denaturirt wurde.

Wie bereits bemerkt wurde, wirkt eine möglichst konzentrirte gesättigte Salzlösung der Fäulniß am längsten und kräftigsten entgegen. Nimmt das Salz in der Lösung ab, so wird die fäulnißhemmende Wirkung nicht plötzlich aufhören, sie wird vielmehr, entsprechend der Verringerung des Salzes, zunächst nur schwächer werden, sie wird dann mit der weiteren Abnahme des Salzes mehr und mehr sinken, und erst dann, wenn der Salzgehalt ein gewisses Minimum erreicht, vollständig aufhören. Es findet hier eine allmähliche Abstufung und ein Uebergang statt, der sich durch die Beobachtung sehr gut auch ziffermäßig feststellen läßt.

Nehmen wir gleich große Mengen frischer Blöße, übergießen wir dieselben mit reinem Wasser einerseits, sowie mit Kochsalzlösungen verschiedener Stärke andererseits, und beobachten wir nur, was zuerst und bei längerem Stehen vor sich geht:

Nach kurzer Zeit macht sich zunächst nur die lösende Wirkung des Wassers auf die Hautbestandtheile und der Einfluß des Kochsalzes auf die lösende Wirkung geltend. Wir finden daher, wie schon früher besprochen wurde, im Wasser die geringste Menge gelöster Hautstoffe, in den Kochsalzlösungen wesentlich mehr, und zwar am meisten in den Lösungen mittlerer Konzentration. Aber schon nach einigen Tagen ändert sich die Sache, denn nun macht sich die Entwickelung und Vermehrung der Fäulnißbakterien geltend, deren Wirkung sich an ihrer hautzersetzenden und hautverflüssigenden Thätigkeit erkennen läßt, und deren Anzahl sich durch bakteriologische Zählmethoden annähernd feststellen läßt. Dadurch kommt dann auch die verschiedene fäulnißhemmende Wirkung der einzelnen Kochsalzlösungen deutlich zum Vorschein. Wir finden daher nach einigen Tagen, im Gegensatz zu der ersten Beobachtung, im Wasser jetzt die größte Menge gelöster organischer Stoffe, die aus der Haut herstammen, und ebenso werden wir auch konstatiren können, daß im Wasser die größte Menge lebensfähiger Bakterien vorhanden ist. Bei den ganz verdünnten Kochsalzlösungen macht sich im Verhältniß zum Wasser jetzt kein wesentlicher Unterschied bemerkbar, bei den etwas stärkeren Kochsalzlösungen spürt man aber bald die Abnahme der gelösten Stoffe und das Kleinerwerden der vorhandenen Bakterienmenge, — und das wird immer deutlicher und deutlicher, je mehr die Kochsalzmenge wächst. Dauert die Einwirkung noch länger, so daß die Fäulniß stärker wird und sich nun auch durch den Geruch und die Reaktion bemerkbar macht, so können die vorhandenen Unterschiede ohne Weiteres deutlich wahrgenommen werden. Zuerst tritt der Fäulnißgeruch im Wasser und der ganz verdünnten Kochsalzlösungen ein, später dort, wo mehr Salz vorhanden ist, und das geht allmählich so fort, bis wir in den stärksten Kochsalzlösungen einen Fäulnißgeruch auch nach Wochen noch nicht wahrnahmen.

Ein solcher Versuch*) ist im höchsten Grade lehrreich, und es lassen sich aus demselben eine ganze Reihe wohlbegründeter Schlüsse für die Gerbereipraxis ziehen. In dem Kochsalz hat der Gerber eine Substanz, die er nicht nur zum Konserviren der Rohhäute gebrauchen kann, sondern die ihm auch als reinigendes, erweichendes und fäulnißaufhaltendes Mittel in der Weise große Dienste leisten kann. Die reinigenden Eigenschaften des Kochsalzes sind darauf zurückzuführen, daß kochsalzhaltiges Wasser die der Haut anhaftenden Verunreinigungen (wie Blut, Koth, Jauche ꝛc.) besser loslöst als reines Wasser. Die erweichenden Eigenschaften erklären sich aus der Fähigkeit einer Salzlösung, die Hautbestandtheile in höherem Grade zu lösen als reines Wasser, denn der wirklichen Lösung geht eine Quellung und Erweichung voraus. Diese erweichende Eigenschaft des Salzes würde aber keinen Werth haben, wenn die Salzlösung nicht zugleich auch fäulnißverlangsamend wirkte. Weil Letzteres aber der Fall ist, kann man die Häute in kochsalzhaltigem Wasser länger ohne Gefahr liegen lassen als in reinem Wasser. Ein Zusatz von Kochsalz zum Weichwasser kann daher in gewissen Fällen gute Dienste thun, um trockene Häute, die nicht schnell genug weich werden, besser und gefahrloser weich zu machen.

Der Schaden, der durch wirkliche Auflösung und Verlust an nutzbarem Hautmaterial entsteht, wird reichlich aufgewogen durch die erweichende und fäulnißhemmende Fähigkeit der Kochsalzlösung.

Mit dem Kochsalz kann man in manchen Fällen schneller und gefahrloser zum Ziele kommen, als mit reinem Wasser, mit einer übertriebenen Anwendung der mechanischen Mittel (Strecken, Walkfaß, Hammerwalken, Kurbelwalken ꝛc.), oder der Benutzung von warmem Wasser. Die Hauptfeinde des Gerbers in der Weiche sind und bleiben aber immer die Fäulnißbakterien, und deshalb ist die fäulnißverlangsamende Eigenschaft des Kochsalzes jedenfalls der wesentlichste Gesichtspunkt, der hier in Betracht kommt.

Der Gerber wird daher im Allgemeinen gut thun, das Salz der Salzhäute nicht zuvor zu entfernen, sondern dasselbe mit in das Weichwasser gelangen lassen, — solche Weichen reinigen besser, die Gefahr einer schädlichen Fäulniß ist viel geringer, und es tritt auch nicht so leicht der belästigende, unangenehme Geruch des gebrauchten Weichwassers ein.

Daß das Salz keine nachtheiligen Verunreinigungen enthalten darf, versteht sich von selbst. Zwei Dinge sind es aber, die hier noch besonders hervorgehoben werden müssen. Einen praktischen Nutzen wird das Kochsalz in dem Weichwasser nur dann haben, wenn seine Menge in demselben nicht allzu klein ist, man sorge also dafür, daß der Kochsalzgehalt nicht zu gering wird. Zahlengrenzen lassen sich hier schwer angeben, denn die anzuwendende Menge ist jedenfalls auch von dem Zustande der Haut und der Qualität des Wassers**) abhängig. Viel unter 5 pCt. würde ich den Gehalt aber nicht nehmen und über 10 pCt. wird man nicht zu gehen brauchen.

*) Ziffermäßige Belege sollen in einiger Zeit beigebracht werden, wenn die betreffenden Untersuchungen ganz beendigt sind.

**) Ob dasselbe wenig oder viel schädliche Fermentorganismen enthält.

Namentlich ist aber weiter zu beachten, daß das Salz die Fäulniß wohl hemmt und aufhält, daß aber in Lösungen, die nicht ganz stark sind, die Fäulniß doch nach einiger Zeit Platz greift. Kann man daher kochsalzhaltige Weichen auch etwas länger benutzen als Weichwässer, die kein Salz enthalten, so darf man auch hierin nicht zu weit gehen. Die allzu lange Benutzung gebrauchter Weichen, in denen sich die Zersetzungsprodukte der Haut und namentlich die so überaus schädlichen Fäulnißorganismen anhäufen, widerstreitet allen gesunden Grundsätzen. Auch bei der Benutzung salzhaltiger Weichen richtet man sich daher am besten einen Turnus ein und sorgt dafür, daß die älteren Weichen regelmäßig aus dem Betriebe verschwinden.

Zum Schluß möge hier noch die Beschreibung einer kleinen Untersuchung folgen, die sich auf die Kochsalzweiche bezieht.

In einer Gerberei wurden trockene La Plata-Häute zu Crownleder verarbeitet, und da diese Häute sehr hart waren und im Wasser nicht schnell genug weich werden wollten, wurde Kochsalz (d. h. Gewerbesalz) zur Weiche zu Hilfe genommen. Die Häute wurden aus dem Weichwasser herausgenommen, man ließ das Wasser von denselben erst ablaufen und brachte sie dann in eine frische, mit Kochsalz gefüllte Weiche, wo sie ca. 8 Tage liegen blieben. Nachdem die Erweichung hier vollständig erreicht war, wurden die Häute gründlich ausgewässert, geschwitzt und dann weiter verarbeitet. Das fertige Leder war, beiläufig bemerkt, von guter Qualität und wurde vom Käufer auch entsprechend gut bezahlt. Das salzhaltige Weichwasser zeigte keine Spur von Fäulnißgeruch, und eine Probe, die ich einige Zeit lang stehen ließ, hielt sich auch bis dahin frisch. Es war mir von Interesse, zu erfahren, wieviel Salz ungefähr im Weichwasser vorhanden war und wieviel organische Stoffe aus den Häuten durch das Salz in der Weiche gelöst waren. Zu diesem Zweck wurde eine Probe genommen und untersucht.

Das spezifische Gewicht betrug 1,0704, entsprechend 9,7° Beaumé, die Flüssigkeit hatte also annähernd 10° Beaumé. Ein Theil wurde eingedampft, längere Zeit getrocknet und der Rückstand gewogen, darauf eingeäschert und der erhaltene Glührückstand ebenfalls gewogen. Da das Wasser ein sehr weiches war und es sich hier überhaupt nur um eine annähernde Vorstellung von dem praktischen Effekt der lösenden Wirkung des Kochsalzes handelt, so können wir, ohne einen großen Fehler zu begehen, die gesammte Menge des Glührückstandes als Salz in Rechnung bringen. Unter dieser Voraussetzung ergiebt sich folgendes Resultat:

Im Liter Weichwasser sind enthalten:

Salz	99,86 Gramm,
Organische Stoffe aus der Haut . .	5,74 „
	105,60 Gramm.

Es wurde auch ein Versuch gemacht, den Stickstoffgehalt des Wassers zu bestimmen, um daraus die gelösten Hautstoffe zu berechnen. Bei dem großen Salzgehalte stieß die Flüssigkeit aber sehr stark, wodurch Verluste entstanden sind, — der gefundene Stickstoffgehalt von 0,599 Gramm für einen Liter Weichwasser ist daher zu klein. Aus

diesem Stickstoffgehalte würden sich, wenn man den Stickstoffgehalt der Hautsubstanz mit 17,80 pCt. annimmt, die Menge der gelösten Hautstoffe pro Liter zu 3,37 Gramm berechnen. Wir erhalten auf diese Art also weniger, als bei der direkten Bestimmung, und es ist die Zahl 5,74 jedenfalls die richtigere.

Wieviel organische Hautbestandtheile sind nun im vorliegenden Falle durch das Kochsalz bei der Weiche gelöst worden? Um diese Frage zu beantworten, bedarf es einiger weiterer Angaben, die ich hier folgen lasse:

In Arbeit genommen wurden 8 Stück trockene Häute von durchschnittlich 8 Kilo Gewicht. Es beträgt demnach das Lufttrockengewicht in Summa 64 Kilogramm. Für die lufttrockene Hautsubstanz können wir nach meinen sonstigen Bestimmungen als annähernd richtig einen Wassergehalt von 18 pCt. annehmen und hätten demnach für die ganze Partie ein Gewicht von 52,48 Kilogramm völlig trockener, wasserfreier Hautsubstanz. Auf die 8 Häute, die vom ersten Weichwasser schon durchzogen, aber noch nicht weich genug waren, kamen, nachdem man dieses erste Wasser hatte ablaufen lassen, ungefähr 130 Liter Wasser und gegen 12 Kilogramm Gewerbesalz.

Wir haben demnach für die 130 Liter Weichwasser an organischen Hautbestandtheilen im Ganzen zu berechnen 746 Gramm.

Es sind also während der Weiche aus der Trockensubstanz der Rohhaut 1,42 pCt. organische Hautbestandtheile gelöst worden.

Diese Menge ist viel kleiner, als ich nach den theoretischen Voraussetzungen und den von mir selbst mitgetheilten Versuchen erwartet hätte. Zu erklären ist das aber dadurch, daß bei derartigen Versuchen zerkleinerte Haut angewendet werden muß, daß es sich dagegen hier um ganze Häute handelt, die auch bei mehrfachem Aufschlagen im Salzwasser verhältnißmäßig doch ruhig liegen. Es gestalten sich also die Verhältnisse bezüglich der Lösung von Hautmaterial in der Praxis viel günstiger. Bedenkt man nun weiter, daß schon das reine Wasser an sich Hautsubstanzen löst, und nimmt nach unseren Versuchen an, daß dieses Lösungsvermögen etwa halb so groß ist, so würde man hier die Menge, die durch das Kochsalz mehr gelöst worden ist, auf ungefähr 0,71 pCt. veranschlagen können. Dazu kommt noch die Ueberlegung, daß diese kleine Menge nicht einmal lediglich aus der Lederhaut, die uns die Blöße liefert, herstammt, sondern zu einem jedenfalls beträchtlicheren Theile sich aus den äußeren Partien der Rohhaut herleitet, die bei den weiteren Reinmacharbeiten ja so wie so in Wegfall kommen. Aber auch die thatsächlich aus der Haut gelöste geringe Quantität kann hier als wirklicher Verlust nicht in Betracht kommen, — denn, hätten wir die Häute, um sie weich zu machen, länger in Wasser ohne Salz belassen, vielleicht auch warmes Wasser angewendet oder die mechanischen Mittel sehr stark in Anspruch genommen, so ist wohl vorauszusetzen, daß durch das Wasser allein unter Mithilfe der Bakterien mehr Lösungsverluste entstanden wären als durch die Kochsalzweiche, die uns die Fermentorganismen bis zu einem gewissen Grade zurückhält.

Wir kommen also auch durch diesen Versuch zu dem Resultat, daß der Gerber das Lösungsvermögen des Kochsalzes in der Weiche nicht zu fürchten hat. Die Frage nach der Zweckmäßigkeit der Verwendung des Kochsalzes in der Weiche würde also in erster Linie mit der Frage zusammenhängen, ob die Benutzung des Salzes bei den folgenden Arbeiten hinderlich ist und ob dadurch die Qualität des herzustellenden Leders in irgend einer Weise leidet.

Betrachtet man die Sache theoretisch, so liegt wohl kaum eine Befürchtung vor, vorausgesetzt natürlich, daß das Salz durch Auswässern gut entfernt wird, was ja gar nicht schwer hält. Da die Frage aber wesentlich doch eine praktische ist, habe ich mich nach dieser Richtung hin bei wirklich zuverlässigen, erfahrenen Praktikern erkundigt und kann sagen, daß mir nur beruhigende Versicherungen gemacht worden sind. Mit dieser Auffassung stimmt auch die Darstellung überein, wie sie in den letzten Jahren im „Gerber“ gegeben worden ist.*)

Durch chemische Untersuchungen ist von Herrn F. Simand**) festgestellt worden, daß Wasser, welches viel Chloride, namentlich Kochsalz und Chlormagnesium enthält, bei der praktischen Benutzung in der Gerberei sich als ganz besonders schlecht erweist. Wenn man bedenkt, daß man in der Weiche verhältnißmäßig große Mengen Salz ohne späteren Nachtheil verwenden kann, so wird man wohl wenig geneigt sein, den schlechten Effekt eines solchen Wassers thatsächlich auf die immerhin doch kleinen Kochsalz- und Chlormagnesiummengen zu schieben. Das Resultat ist aber doch sehr beachtenswerth, und eine Erklärung ließe sich dafür auch ganz gut geben. Die Wässer, die viel Chloride enthalten, sind in der Regel überhaupt sehr verunreinigt, — das geht auch aus Herrn Simand's Analysen hervor, nach welcher das chlorhaltige Wasser etwa 10 Mal soviel organische Verunreinigungen führt, als die übrigen untersuchten Wässer. Größere Mengen organischer Substanzen und eine größere Menge von Fermentorganismen finden sich aber in der Regel in Gebrauchswässern zusammen. Es liegt wohl nahe, die nachtheilige Wirkung des Wassers hier in erster Linie in den wahrscheinlich zahlreich vorhandenen Fäulnißkeimen zu suchen. Sind die Chloride dann auch nicht die eigentlichste Ursache der schlechten Wirkung des Wassers, so könnte die chemische Bestimmung derselben doch einen sehr guten und einfachen Anhalt zur Beurtheilung der Gebrauchsfähigkeit des Wassers abgeben.

*) Vergl. Gerber 1889, Artikel über Antiseptik in der Gerberei, — ferner 1890 Nr. 391, Seite 278, 1891 Nr. 392, Seite 2 ꝛc.
**) Gerber 1889, Nr. 361, Seite 205—207.

Zur Theorie der Lederbildung.

(Gemeinsam mit Dr. J. Paeßler.)

Mittheilungen aus dem Gerberei-Laboratorium zu Tharandt.

Unter dem Titel: „Ueber die Gerbstoffabsorption der Haut“ wurde von uns im Dingler'schen Journal ein Artikel*) veröffentlicht, welcher zahlreiche Versuche enthält, die geeignet sind, über die Vorgänge bei der Lederbildung näheren Aufschluß zu geben. Im Tharandter Laboratorium sind im Laufe dieses Jahres außerdem zahlreiche Blößenanalysen und Lederuntersuchungen vorgenommen worden, und es sollen hierüber sowie über die Gründe, warum man bei Herstellung des Leders und namentlich bei verschiedenen Ledersorten, aus ein und demselben Blößengewicht innerhalb gewisser Grenzen schwankende Ledergewichte, d. h. verschiedene Lederrendements, erhält, in dieser Zeitung späterhin einige größere Artikel zusammengestellt werden. Als Einleitung hierzu können die erwähnten Versuche über die Gerbstoffabsorption der Haut betrachtet werden, und eine nähere Besprechung derselben wird dem Leser das Verständniß dieses ebenso wichtigen wie interessanten Gegenstandes leichter machen. Wir wollen daher in Folgendem das Wesentlichste der betreffenden Resultate zusammenstellen und dabei von den wissenschaftlichen Details soviel als möglich absehen.

Noch heute herrschen über die Vorgänge bei der Lederbildung bei den Vertretern der Theorie und Praxis die verschiedensten gegentheiligen Ansichten. Namentlich sind es zwei in der Gerbereichemie bewährte Chemiker, Knapp und Müntz, deren Theorien über diesen wichtigen gewerblichen Prozeß vollständig auseinander gehen. Knapp's Ansicht ist, daß Leder keine chemische Verbindung von Gerbstoff und Haut darstellt, sondern daß dasselbe aus mehr oder weniger isolirten Fasern der Bindegewebssubstanz besteht, die durch Zwischenlagerung der verschiedensten Substanzen, pflanzliche Gerbstoffe, Fette, Salze und dergleichen, verhindert werden, beim Trocknen zusammenzukleben. Ebenso wie pflanzliche und thierische Fasern die Eigenschaft haben, direkt oder mit Hülfe von Beizen Farbstoffe aus Lösungen auf sich niederzuschlagen, so zeigen auch die Fasern des Bindegewebes ein ganz analoges Verhalten gegen die verschiedenen zum Gerben zu benutzenden Materialien. Sie entziehen dieselben zum

---

*) Dingler's polytechnisches Journal 1892, Band 284 Heft 11 und 12.

Theil den Lösungen und umkleiden sich mit denselben derartig, daß beim Trocknen des Gewebes ein Zusammenkleben der Fasern nicht mehr eintritt, wodurch das Leder seine ihm eigenthümlichen Eigenschaften erlangt. Ebenso wie die Farbstoffe den gefärbten Stoffen, so lassen sich dem Leder durch geeignete Behandlung die gerbenden Stoffe, je nach ihrer Natur mehr oder weniger leicht, wieder entziehen.

Mit dieser Ansicht von Knapp über die Natur des Gerbprozesses sind aber viele Praktiker und auch einzelne Theoretiker, namentlich Müntz, nicht einverstanden. Sie halten die Behauptung aufrecht, daß das lohgare Leder eine chemische Verbindung der Hautsubstanz mit Gerbstoff sei, und führen zum Beweise ihrer Behauptung das Verhalten des lohgaren Leders gegen Wasser an, welches dem Leder den einmal aufgenommenen Gerbstoff nicht wieder vollständig entzieht. Als weiteren Beweis für ihre Ansicht führen sie das gleichbleibende Verhältniß des durch eine gleiche Quantität Haut aufgenommenen Gerbstoffes an. Es sei hierbei übrigens gleich bemerkt, daß die von Müntz und Schön untersuchten Leder, welche vorher zur Entfernung harziger Stoffe mit Alkohol und Aether behandelt worden waren, in ihrer Zusammensetzung doch noch erhebliche Differenzen zeigten.

Die neueren praktischen und theoretischen Versuche sprechen alle mehr für die Knapp'sche Ansicht, nach welcher die Aufnahme des Gerbstoffes durch die Haut kein chemischer, sondern ein physikalischer Prozeß ist, und auch durch unsere Versuche wird die Richtigkeit dieser Theorie, wie aus Folgendem hervorgehen wird, für die Lohgerberei bestätigt. Durch unsere Versuche sollten namentlich aber auch nachstehende Fragen beantwortet werden, die, abgesehen von dem theoretischen Interesse, das sie haben, auch für die Praxis von größter Bedeutung sind:

1. Ist die Aufnahme des Gerbstoffes durch die Haut eine begrenzte? — d. h. kann eine gewisse Gewichtsmenge Haut ganz beliebige Gerbstoffmengen bei der Lederbildung binden, oder giebt es ein Maximum an Gerbstoff, über welches hinaus mehr Gerbstoff von der Haut nicht gebunden werden kann?

2. Für den Fall, daß die Gerbstoffaufnahme durch die Haut eine begrenzte ist, — unter welchen Bedingungen tritt das Maximum der Gerbstoffaufnahme ein? — und wie groß ist das Maximum an Gerbstoff, das eine bestimmte Gewichtsmenge Haut zu binden im Stande ist?

Namentlich die letztere Frage muß die Praktiker in hohem Grade interessiren, denn sie hängt auf das Engste mit der Frage nach den Bedingungen, unter denen das höchste Lederrendement zu erzielen sein wird, zusammen. Aus der Beantwortung dieser letzteren Frage muß aber weiter auch zu entnehmen sein, wie groß das höchste Lederrendement sein wird, das man unter den günstigsten Bedingungen aus einem gewissen Blößengewichte zu erzielen im Stande ist, — und das berührt die Praxis in ihrer Arbeit und Kalkulation gewiß nahe genug.

Zur Beantwortung dieser wichtigen Fragen wurden bei unseren Versuchen möglichst reine Hautsubstanz und möglichst reiner Gerbstoff unter verschiedenen Verhältnissen zusammengebracht, und darauf be-

stimmten wir, wie viel Gerbstoff in jedem Falle von der Hautsubstanz gebunden war. Die benutzte Hautsubstanz war beste gereinigte gemahlene Blöße, wie dieselbe von uns selbst dargestellt, im Tharandter Laboratorium zur Ausführung der indirekt gewichtsanalytischen Gerbstoffbestimmungs-Methode verwendet wird. Der Gerbstoff war reinstes käufliches Tannin, das unter der Bezeichnung: Acidum tannicum levissimum I von der Firma H. Trommsdorff in Erfurt bezogen war.

Abgewogen wurden Blöße und Tannin im lufttrockenen Zustande, und Letzteres in verschiedenen Mengen in Wasser aufgelöst, so daß Lösungen von wechselnder aber genau bekannter Stärke sich ergaben. Um zu wissen, wieviel in der Blöße reine Hautsubstanz und im Tannin reine Tanninsubstanz enthalten war, wurde in beiden Präparaten die Menge an Wasser und Asche mehrmals bestimmt und im Mittel in den lufttrockenen Präparaten erhalten:

Blöße		Tannin	
Wasser	16,76	Wasser	12,63
Asche (Mineralstoffe)	0,94	Asche (Mineralstoffe)	0,25
reine Hautsubstanz .	82,30	reine Tanninsubstanz	87,12
	100,00		100,00

Wenn man demnach eine gewisse Quantität Blöße oder Tannin im lufttrockenen Zustande abgewogen hatte, so konnte man aus vorstehenden Zahlen immer berechnen, wieviel in diesen Gewichten an reiner absolut trockener wasserfreier und aschefreier Hautsubstanz oder Tanninsubstanz enthalten war.

Bei den verschiedenen Versuchsreihen, die zur Beantwortung der oben näher präcisirten Fragen angestellt wurden, sind immer neben einander mehrmals je 5 Gramm lufttrockener Blöße (= 4,1150 Gramm absolut trockene aschefreie Hautsubstanz) mit Tanninlösungen verschiedener Konzentration in einem Kolben einen Tag lang unter oftmaligem und kräftigem Schütteln behandelt worden. Hierdurch hatte die Blöße Tannin absorbirt, dessen Menge von verschiedenen Umständen abhängig ist, und die bei jedem Versuche bestimmt werden mußte.

Hätte man in der gebildeten Ledersubstanz direkt durch Analyse die Menge an Hautsubstanz und Gerbstoff feststellen können, so wäre das der einfachste Weg gewesen, um zum Ziele zu kommen. Leider geht das aber nicht, denn wenn die thierische Haut sich mit den Pflanzengerbstoffen vereinigt hat, so ist die Bindung der Letzteren eine so innige und feste, daß wir durch kein Mittel im Stande sind, den Gerbstoff der Haut unzersetzt und vollständig zu entziehen. Man hat daher auch keine Methode, um die Menge des im lohgaren Leder gebundenen Gerbstoffes direkt chemisch zu bestimmen. Man muß also suchen, auf einem Umwege zum Ziele zu kommen, und dazu boten sich bei den in Rede stehenden Versuchen zwei Möglichkeiten oder Methoden dar.

In dem einen Falle wurde nach dem Schütteln der Blöße mit der Tanninlösung ein bestimmtes Volumen der Lösung abfiltrirt, diese eingedampft, getrocknet, gewogen und nach der Aschenbestimmung berechnet, wie viel Tanninsubstanz in der gesammten Lösung jetzt noch

vorhanden war. Da die Menge an Tannin, die vor der Berührung mit der Haut in der Lösung ursprünglich vorhanden war, ebenfalls bekannt ist, so folgt die absorbirte Menge, die sich mit der Haut verbunden hat, aus der Differenz, — und daraus läßt sich dann die Zusammensetzung der gebildeten Ledersubstanz aus Hautsubstanz und Gerbstoff durch Rechnung finden. Diese Methode, die dem Verfahren bei der indirekt gewichtsanalytischen Gerbstoffbestimmungsmethode entspricht, wollen wir als die Eindampfungsmethode bezeichnen, — sie ist hier für die vorliegenden Versuchszwecke sehr gut anwendbar, selbstverständlich ist sie aber zur Untersuchung fertiger Leder garnicht zu brauchen.

Die zweite Methode, die wir benutzt haben, wollen wir als die Stickstoffbestimmungs-Methode bezeichnen. Diese Methode ist zur indirekten Gerbstoffbestimmung in fertigen Ledern zuerst von Müntz vorgeschlagen worden, man hat sie aber bisher wenig beachtet und auch nicht richtig benutzt. Nach den im Tharandter Laboratorium neuerdings ausgeführten zahlreichen Arbeiten hat sich gezeigt, daß diese Stickstoffbestimmungs-Methode bei richtiger Anwendung und hinreichender Begründung für alle Lederuntersuchungen und Lederanalysen von größter Bedeutung ist.*) Mit Hülfe der Stickstoffbestimmungs-Methode lassen sich aus den Lederanalysen sogar Rückschlüsse machen auf die Mengen an Leder, die im speziellen Falle aus der Blöße erhalten wurden. Wie man sieht, hat diese Methode eine nicht zu unterschätzende Tragweite, und da in Zukunft Resultate, die nach dieser Methode erhalten wurden, in den Gerber-Zeitungen häufig zu besprechen sein werden, so möge es gestattet sein, auf das verhältnißmäßig einfache Prinzip, das der ganzen Sache zu Grunde liegt, hier etwas näher einzugehen.

Die Blößen- oder Hautsubstanz besteht, wenn man von dem Wasser- und Aschengehalt absieht, aus den 4 Elementen: Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff. Die Gerbstoffe aus dem Pflanzenreiche bestehen dagegen, wenn man ebenfalls von dem Wasser- und Aschengehalte absieht, im reinen Zustande nur aus den 3 Elementen: Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, — Stickstoff ist in denselben nicht enthalten. Die reine wasser-, asche- und fettfreie Ledersubstanz besteht aus der reinen Hautsubstanz und dem Gerbstoff, — sie ist also zusammengesetzt aus einer stickstoffhaltigen und einer stickstofffreien Substanz. Die Ledersubstanz selbst muß daher auch Stickstoff enthalten, aber es ist leicht einzusehen, daß der Stickstoffgehalt der Ledersubstanz um so geringer sein muß, je mehr Gerbstoff sich mit der Hautsubstanz verbunden hat. Durch den stickstofffreien Gerbstoff wird der Stickstoffgehalt der Ledersubstanz im Vergleich zum Stickstoffgehalt der Hautsubstanz herabgedrückt, — und zwar wird er um so mehr herabgedrückt, je mehr Gerbstoff im Leder enthalten ist. Kennt man daher den Stickstoffgehalt der reinen Hautsubstanz genau, so läßt sich aus dem gefundenen Stickstoffgehalte der reinen Ledersubstanz auch ganz genau berechnen, aus wieviel Hautsubstanz und aus wieviel Gerbstoff diese Ledersubstanz zusammengesetzt ist.

*) Vergleiche z. B. den Artikel von Dr. J. P. Paeßler über die Transparentleder in der „Deutschen Gerber-Zeitung" 1892, Nr. 57 bis 59.

Die erste Bedingung zur Anwendung dieser Methode ist daher eine genaue Kenntniß des Stickstoffgehaltes der Haut, und zu diesem Zwecke wurden im vorliegenden Falle mit der zu den Versuchen benutzten gemahlenen Blöße eine ganze Reihe von Stickstoffbestimmungen ausgeführt und das Resultat dann auf die völlig trockene aschefreie Substanz berechnet. Die einzelnen Analysen ergaben folgende Stickstoffgehalte für 100 Theile der trockenen aschefreien Blöße oder Hautsubstanz:

17,771 pCt.	im Mittel 17,82 pCt.
17,789 „	
17,822 „	
17,839 „	
17,874 „	

Mit dieser Zahl 17,82 pCt. Stickstoff für die reine Hautsubstanz haben wir hier zu rechnen, und können daraus, sobald der Stickstoffgehalt der Ledersubstanz bekannt, die Zusammensetzung der Ledersubstanz und ihren Gehalt an Gerbstoff leicht ableiten. Besteht die Ledersubstanz in 100 Theilen aus folgenden Mengen Hautsubstanz und Gerbstoff, so muß der Stickstoffgehalt der Ledersubstanz, wie leicht einzusehen ist, durch beistehende Zahlen gegeben sein:

Stickstoffgehalt der Ledersubstanz	Die Ledersubstanz enthält in 100 Theilen Hautsubstanz	und Gerbstoff
16,04 pCt.	90	10
14,26 „	80	20
12,47 „	70	30
10,69 „	60	40
8,91 „	50	50

Finden wir also z. B. in der trockenen, aschefreien Ledersubstanz einen Stickstoffgehalt von 11,50 pCt., so berechnet sich daraus eine Zusammensetzung derselben aus 64,53 pCt. Hautsubstanz und 45,47 pCt. Gerbstoff u. s. w. u. s. w.

Bei unseren Versuchen wurde die gemahlene Blöße mit den Tanninlösungen geschüttelt und nach erfolgter Absorption des Tannins der Stickstoffgehalt in der erhaltenen Ledersubstanz bestimmt, woraus sich die Menge des absorbirten Tannins berechnete. Das Tannin war, wie durch mehrfache Bestimmungen erwiesen wurde, vollständig frei von Stickstoff, d. h. es enthielt gar keine stickstoffhaltigen Verunreinigungen. Eine weitere Voraussetzung für die Anwendbarkeit dieser Methode war im vorliegenden Falle, daß die Blöße beim Behandeln mit Tanninlösung außer Mineralstoffen keinen ihrer Bestandtheile in Lösung gebracht hat. Daß das letztere auch wirklich der Fall ist, wurde durch Stickstoffbestimmungen in den Lösungen bewiesen, welche vollständig stickstofffrei waren. Es war dies auch vorauszusehen, denn etwaige lösliche Bestandtheile der Blöße wären doch leimartiger Natur, und Leim wird bekanntlich von Tannin, das bei allen Versuchen stets noch in Lösung war, niedergeschlagen. Eine Auslaugung stickstofffreier Bestandtheile aus der Blöße ist auch vollständig ausgeschlossen.

Bei den meisten unserer Versuche wurde zur Feststellung der von der Haut absorbirten Tanninmengen gleichzeitig nach der Ein=

dampfungs-Methode und nach der Stickstoffbestimmungs-Methode verfahren. Dabei ergaben sich, wie aus Folgendem hervorgehen wird, nahezu übereinstimmende Resultate, und es ist daher durch diese Uebereinstimmung nicht nur die Richtigkeit und Brauchbarkeit beider Methoden bewiesen, sondern es sind dadurch zugleich auch die erhaltenen Resultate in hohem Grade sicher gestellt.

Vorausgesetzt, daß das Leder eine chemische Verbindung wäre, so müßte bei ungenügender Menge von Tannin in der Lösung dasselbe sämmtlich von der Blöße gebunden werden, bei genügendem oder überschüssigem Tannin dagegen nur so viel, nicht mehr und nicht weniger, als dieser Verbindung entspricht. Es müßten dann auch alle durchgegerbten Ledersorten nach Abrechnung der Mineralstoffe, des Fettes, etwaiger Beschwerungsmittel und sonstiger zufälliger Bestandtheile annähernd gleichmäßig zusammengesetzt sein, also auch gleichen Stickstoffgehalt besitzen. Hätte man es dagegen bei der Gerbung mit physikalischen Prozessen zu thun, so würde voraussichtlich die Absorptionsmenge in der Hauptsache von den Konzentrations-Verhältnissen abhängig sein und sich auch danach die Zusammensetzung des Leders, sowie der Stickstoffgehalt desselben, richten. Die folgenden Versuchsreihen werden darüber Aufschluß geben.

Bei der ersten Versuchsreihe wurde in folgender Weise verfahren: 6 mal je 5 Gramm lufttrockene Blöße (= 4,1150 Gramm aschefreie Trockensubstanz mit 17,82 pCt. Stickstoff) wurden mit zunehmenden Mengen Tannin (2, 3, 5, 10, 15, 20 Gramm lufttrocken = 1,7424, 2,6136, 4,3560, 8,7120, 13,0680, 17,4240 Gramm aschefreie Trockensubstanz auf je 500 Kubikcentimeter Wasser gelöst) im Kolben einen Tag lang unter oftmaligem Umschütteln behandelt. Danach wurde die gegerbte Blöße von der Tanninlösung durch ein Leinwandfilter abfiltrirt und mit der Hand so kräftig als möglich ausgepreßt. Die Lösung wurde weiter durch feines Filtrirpapier filtrirt und genau 100 Kubikcentimeter derselben in einer gewogenen Platinschale eingedampft, der Rückstand bei 100° C. getrocknet, gewogen, verascht und wieder gewogen. Aus dem auf aschefreie Substanz berechneten Trockenrückstand kann man bestimmen, wie viel in 500 Kubikcentimeter Lösung nach der Absorption noch Tannin vorhanden ist, und daraus, wie viel Tannin im Ganzen von der Blöße absorbirt worden ist. Es läßt sich dann auch berechnen, wie viel Blöße und Tannin in 100 Theilen Leder enthalten sind und welchen Stickstoffgehalt demnach das Leder besitzen muß. Die gegerbte Blöße wurde sofort nach dem Abpressen wenige Augenblicke in 100 Kubikcentimeter Wasser vertheilt, um die Tanninlösung, welche dem Leder noch anhaftet, auszuwaschen. Hierauf wurde das Leder wieder abgepreßt, zunächst an der Luft und dann im Trockenofen bei 100° bis zur Gewichtskonstanz getrocknet. In der absolut trockenen Substanz wurden Stickstoff- und Aschebestimmungen mit Kontrolanalysen ausgeführt und der Stickstoffgehalt auf aschefreie Trockensubstanz berechnet. Aus dem Stickstoffgehalte läßt sich wiederum berechnen, wie viel Tannin von der Blöße absorbirt worden ist und welchen Antheil die Blöße und das Tannin an der Zusammensetzung des Leders nimmt. Die auf diese Weise erhaltenen Zahlen müssen mit den auf obige Art erhaltenen nahezu übereinstimmen.

Die Resultate dieser ersten Versuchsreihe sind zur besseren Uebersicht in nachfolgenden zwei Tabellen zusammengestellt. Diese erste Tabelle I A. enthält die Resultate, welche nach der Eindampfungsmethode erhalten wurden, — die zweite Tabelle I B. giebt die Resultate nach der Stickstoffbestimmungs-Methode:

Tabelle I A.

(Mit Hülfe der Eindampfungsmethode erhaltene Resultate.)

Versuch:		I	II	III	IV	V	VI
Tannin auf 500 ccm Wasser gelöst	lufttrocken . . . g	2,0000	3,0000	5,0000	10,0000	15,0000	20,0000
	absolut trocken und aschefrei . . . . g	1,7424	2,6136	4,3560	8,7120	13,0680	17,4240
Nach dem Schütteln sind in 500 ccm noch Tannin (aschefrei) . . . . g		0,4150	0,6375	1,4675	5,6550	9,7775	14,4100
Von der Blöße sind an Tannin absorbirt worden . . . . . . g		1,3274	1,9761	2,8885	3,0570	3,2905	4,0140
100 Theile Blöße (absolut trocken und aschefrei) absorbiren Tannin (absolut trocken und aschefrei)		32,3	48,0	70,2	74,3	80,0	73,2
100 Theile Leder (absolut trocken und aschefrei) enthalten	Blöße .	75,6	67,6	58,8	57,4	55,6	57,7
	Tannin	24,4	32,4	41,2	42,6	44,4	42,3
Berechneter Stickstoffgehalt (in absolut trockener, aschefreier Substanz) . . . . pCt.		13,47	12,05	10,48	10,23	9,91	10,28

Tabelle I B.

(Mit Hülfe der Stickstoffbestimmungs-Methode erhaltene Resultate.)

Versuch:		I	II	III	IV	V	VI
Gefundener Stickstoffgehalt (in absolut trockener, aschefreier Substanz) . . . . pCt.		13,45	12,24	10,71	10,32	9,84	10,81
100 Theile Blöße (absolut trocken und aschefrei) absorbiren Tannin (absolut trocken und aschefrei)		32,5	45,6	66,4	72,7	81,2	64,9
100 Theile Leder (absolut trocken und aschefrei) enthalten	Blöße .	75,5	68,7	60,1	57,9	55,2	60,7
	Tannin	24,5	31,3	39,9	42,1	44,8	39,3

Vergleicht man in diesen vorstehenden Tabellen die Mengen an Gerbstoff und Blöße, die in 100 Theilen des erhaltenen Leders enthalten sind, so wird man finden, daß, abgesehen von dem Versuch Nr. VI, die Uebereinstimmung nach den beiden Methoden eine ganz

vorzügliche ist, — und auch bei Nr. VI ist die Uebereinstimmung eine ziemlich annähernde. Diese Uebereinstimmung drückt sich am besten in den sehr nahezu gleichen Stickstoffzahlen aus, die in Tabelle I A (letzte Zeile) berechnet sind und in Tabelle I B (erste Zeile) direkt gefunden sind. Ob man also nach der Eindampfungsmethode oder nach der Stickstoffbestimmungsmethode arbeitet, die Resultate in Bezug auf das von der Haut absorbirte Tannin stellen sich nahezu gleich. Wir haben bei den meisten der folgenden Versuche stets beide Methoden neben einander benutzt; da die Resultate aber nicht von einander abwichen, so sollen hier der Kürze wegen in Folgendem nur noch die Ergebnisse nach einer der beiden Methoden angeführt werden.

Die erste Versuchsreihe wurde nochmals ganz genau in derselben Weise wiederholt und ergab dabei folgende, in Tabelle II zusammengestellte Zahlen.

Tabelle II.

Nr.	Tannin auf 500 ccm Wasser gelöst Gramm		Stickstoffgehalt pCt. im trockenen und aschefreien Leder	100 Theile Leder bestehen aus:		100 Theile Haut absorbiren Tannin
	lufttrocken	absolut trocken und aschefrei		Hautsubstanz	Tannin	
I.	2,0	1,7424	13,19	74,0	26,0	35,1
II.	3,0	2,6136	11,76	66,0	34,0	51,5
III.	5,0	4,3560	10,36	58,1	41,9	72,1
IV.	10,0	8,7120	9,44	53,0	47,0	88,7
V.	15,0	13,0680	10,07	56,5	43,5	77,0
VI.	20,0	17,4240	10,72	60,2	39,8	66,1

Aus beiden Versuchen geht hervor, daß die Haut aus der verdünntesten Tanninlösung am wenigsten aufnimmt. Wächst die Stärke der Lösung, so wird auch mehr Tannin aufgenommen, wird die Lösung aber zu stark, so haben wir wieder eine kleinere Tanninaufnahme. Obgleich bei den schwächeren Konzentrationen (von 2 und 3 Gramm Tannin in 500 Kubikcentimeter Wasser) verhältnißmäßig wenig Gerbstoff in Lösung ist und die Haut entschieden die gesammte gelöste Menge aufnehmen könnte, so bleibt doch ziemlich viel Tannin in Lösung, das von der Haut nicht absorbirt wird. Es spricht diese Thatsache entschieden dafür, daß man es hier nicht mit einem chemischen Prozeß zu thun hat, denn sonst würde in der schwächsten Lösung sämmtliches Tannin gebunden worden sein, da bei stärkerer Konzentration dieselbe Menge Haut mehr Gerbstoff gebunden hat, als hier überhaupt in Lösung war.

Die stärkste Durchgerbung der Haut tritt in der ersten Versuchsreihe bei der Lösung V und in der zweiten Versuchsreihe bei der Lösung IV auf; steigerte man die Stärke der Gerbstofflösung von hier aus noch weiter, so wurde die Absorption nicht größer, sondern etwas kleiner. Diese Erscheinung der Abnahme ist höchst merkwürdig, und kann dieselbe in folgender Weise erklärt werden: „Beim Einbringen der Blöße in die Tanninlösung erfolgt

die Gerbung zunächst um so rascher, je konzentrirter die Lösung ist; diese Gerbung ist aber nur oberflächlich eine vollständige und wird zugleich den innen gelegenen Hauttheilchen eine schützende Decke bieten, so daß zu diesen keine Gerbstofflösung dringen kann und mithin im Ganzen eine geringere Menge Gerbstoff aufgenommen werden wird. Bei schwächeren Tanninlösungen geht die Gerbung nicht so schnell vor sich, es erfolgt aber ein gleichmäßigeres Durchdringen mit Tannin und damit eine erhöhte Aufnahme desselben." Daß die bei hohen, aber gleichen Konzentrationen der zwei Versuchsreihen erlangten Absorptionsmengen von einander abweichen, rührt wohl daher, daß bei diesen konzentrirten Lösungen der Grad der Gerbung sehr von der Art des Schüttelns und ähnlichen Umständen abhängig ist.

Daß mit steigender Konzentration der Tanninlösung zunächst ein Maximum an absorbirtem Tannin erreicht wird und schließlich wieder eine Abnahme erfolgt, ist durch die ausgeführten Versuchsreihen vollständig erwiesen. Es ist aber auch interessant, zu wissen, ob mit weiter steigender Konzentration die Abnahme immer weiter geht oder ob auch hier wieder eine Grenze, ein Minimum, erreicht wird. Um diese Frage zu entscheiden, wurde eine weitere Versuchsreihe angesetzt, bei welcher man mit einer Lösung von 10 Gramm Tannin pro 500 Kubikcentimeter anfing und die Konzentration dann bis zu der Höhe von 35 Gramm pro 500 Kubikcentimeter steigerte. Die angewandte Menge Blöße war natürlich dieselbe wie früher, nämlich 5 Gramm lufttrockene = 4,1150 Gramm absolut trockene, aschefreie Substanz. In dieser Versuchsreihe war die Tanninaufnahme schon in der ersten Lösung am größten, und das entspricht vollständig den früheren Ergebnissen nach der Tabelle II. Wurde die Konzentration gesteigert, so erfolgte eine Abnahme, — diese Abnahme schritt aber nicht immer weiter fort, sondern, nachdem ein gewisses Minimum erreicht war, blieb dieses Minimum nahezu konstant, auch wenn man die Tanninmengen noch stark vermehrte.

Um alle bisherigen Resultate besser übersehen zu können, sind die Ergebnisse der drei ersten Versuchsreihen in der folgenden Tabelle IV übersichtlich zusammengestellt. Die Hautmenge ist dabei immer 5 Gramm lufttrockene Blöße oder 4,115 Gramm absolut trockene aschefreie Hautsubstanz. Die Dauer der Berührung mit den Tanninlösungen von verschiedener Stärke beträgt immer ca. 24 Stunden — und das Volumen der Tanninlösung bei jedem Versuch ist 500 Kubikcentimeter.

Aus den vorstehenden Zahlen ist zu ersehen, daß 100 Theile Haut an Tannin aufgenommen haben, von 33,2 Theilen bis 80,2 Theilen. Die geringste Tanninaufnahme findet in der verdünntesten Lösung statt, — die größte Tanninaufnahme vollzieht sich aber keineswegs in der stärksten Lösung, sondern in einer Lösung mittlerer Konzentration. Diese Lösung mittlerer Stärke, durch welche der Haut hier am meisten Tannin zugeführt wurde, ist die Lösung Nr. IV, die einen Gehalt von 1,74 pCt. reinem Tannin hat. Alle schwächeren und alle stärkeren Lösungen sind weniger wirksam gewesen, und wir erhalten durch dieselben ein kleineres Rendement an

Tabelle IV.

Nr.	Tannin auf 500 ccm Wasser gelöst Gramm		Die Lösung enthält trockenes und aschefreies Tannin pCt.	Stickstoff pCt. im trocknen u. aschefreien Leder	100 Theile Leder bestehen aus:		100 Theile Haut nahmen auf Tannin
	lufttrocken	absolut trocken und aschefrei			Hautsubstanz	Tannin	
I.	2,0	1,74	0,35	13,39	75,1	24,9	33,2
II.	3,0	2,61	0,52	12,02	67,5	32,5	48,4
III.	5,0	4,36	0,87	10,49	58,9	41,1	70,0
IV.	10,0	8,71	1,74	9,89	55,5	44,5	80,2
V.	15,0	13,07	2,61	10,15	57,0	43,0	75,6
VI.	20,0	17,42	3,48	10,69	60,0	40,0	66,8
VII.	25,0	21,78	4,36	11,32	63,5	36,5	57,6
VIII.	30,0	26,14	5,22	11,33	63,6	36,4	57,4
IX.	35,0	30,46	6,10	11,38	63,9	36,1	56,4

Leder und ein weniger durchgegerbtes Leder. Es ist das ein für die Praxis höchst bedeutsames Resultat, — denn man ersieht aus demselben, daß wir, wenn der Gerbprozeß sich am günstigsten vollziehen soll, stets zwei Klippen zu vermeiden haben. Wir dürfen die Brühe nicht zu schwach nehmen, wir dürfen sie aber ebenso auch nicht zu stark machen. Es ist gewiß ein großer Fehler, die Haut in allzu schwachen Brühen herumzuziehen und sie hungern zu lassen, das wird jeder Gerber zugeben, obgleich in der Praxis häufig genug gegen diesen Grundsatz gesündigt wird. Es ist aber ebenso kein geringerer Fehler, wenn wir der Haut eine allzu gerbstoffreiche, zu starke Brühe zuführen, — denn hier heißt es nicht: „Viel hilft viel," und, abgesehen von den Nachtheilen für die Qualität des Leders, werden wir bei gar zu starken Brühen dem Leder thatsächlich auch weniger Gerbstoff zuführen, als wenn wir eine richtige mittlere Brühenstärke anwenden. Für die rohe Blöße sowohl, wie für das angegerbte Leder in den verschiedenen Stadien der Gerbung giebt es einen richtigen mittleren Gerbstoffgehalt der Brühen, durch welchen der Fortgang des Gerbprozesses am besten gefördert wird, und dieser richtige mittlere Gehalt steigt, je weiter die Durchgerbung des Leders fortschreitet. Welches diese richtigen mittleren Gehalte sind, läßt sich theoretisch in Zahlen für jeden Fall natürlich nicht angeben, — diese Werthe zu finden, ist eine Sache der Praxis und der Kunst des erfahrenen Gerbers.

Die Theorie zeigt uns, daß die von der Haut aufgenommenen Gerbstoffmengen wohl abhängig sind von der Konzentration der Brühen, daß diese Mengen aber nicht der Brühenstärke proportional zunehmen. Das Gesetz, das sich aus unseren Versuchen ergiebt, kann folgendermaßen ausgedrückt werden: „Mit wachsendem Gerbstoffgehalte der Brühen erfolgt anfangs eine Zunahme der von der Haut absorbirten Gerbstoffmengen, und diese Zunahme geht fort, bis ein Maximum eintritt, — dann zeigt sich wieder eine Abnahme, welche schließlich in ein Minimum

übergeht, das bei noch weiter steigenden Gerbstoffmengen nahezu konstant bleibt.“ Hieraus folgt, wie wir das schon vorhin ausführten, daß die Anwendung zu schwacher und zu starker Brühe dem Gerbprozeß nicht förderlich ist. Bei zu schwachen Brühen kommt man nicht vorwärts und schädigt die Haut häufig auch durch zu langes Liegen in diesen dünnen Brühen. Die Anwendung zu starker Brühen kann ebenfalls eine Schädigung der Qualität und eine zu geringe Gerbstoffaufnahme zur Folge haben. Hier erklärt sich das aus einer oberflächlichen zu starken Angerbung, — es bildet sich eine schützende Decke auf der Haut, die dem weiteren Eintritt der Gerbstofflösung hinderlich ist, — in Folge dessen wird die ganze Haut nicht genügend durchgegerbt und man erzielt ein ungünstiges Rendement. Es sind das alles Thatsachen, welche vollständig mit den in der praktischen Gerberei gemachten Erfahrungen übereinstimmen. Jeder Gerber ist bestrebt, möglichst viel Gerbstoff in seine Blößen zu bringen, um ein günstiges Rendement zu erhalten. Will er dies erreichen, so weiß er sehr wohl, daß er die Haut nicht von Anfang an in konzentrirte Gerbstofflösungen bringen darf, sondern er legt die gereinigten Blößen in den Farben in verdünntere Gerbstofflösungen und erst nach und nach in stärkere, welch letztere aber bei Weitem noch nicht den hohen Konzentrationen der vorliegenden Untersuchung gleichkommen.

Das Maximum der Gerbstoffaufnahme, das bei den bisherigen Versuchen erzielt wurde, betrug auf 100 Gewichtstheile trockene Hautsubstanz 80,2 Gewichtstheile trockenes Tannin. Diese Gerbstoffbindung ist eine ziemlich bedeutende, und es kommen in der Praxis sehr häufig Leder vor, die weniger Gerbstoff enthalten. Es ist nun theoretisch von hohem Interesse, zu erfahren, ob die Haut noch wesentlich mehr Gerbstoff aufnehmen kann, unter welchen Bedingungen das geschieht, — und ferner, ob die Gerbstoffaufnahme der Haut überhaupt eine Grenze hat?

Durch einmaliges Behandeln der Haut mit Tanninlösung verschiedener Konzentration ist eine stärkere Absorption als ca. 80 Theile Tannin auf 100 Theile Haut nicht zu erreichen, — das geht aus den vorstehenden Versuchen hervor. Soll eine noch stärkere Absorption erzielt werden, so muß man, wie das ja in der Praxis auch geschieht, ein und dieselbe Hautmenge mehrmals mit den Tanninlösungen behandeln. In dieser Weise sind die folgenden Versuche angestellt, die ebenfalls zu sehr bemerkenswerthen Resultaten führen.

Es wurden wieder wie früher 5 Gramm der lufttrockenen Blöße jedes Mal mit 500 Kubikcentimeter Tanninlösung 24 Stunden lang behandelt. In den 500 Kubikcentimeter Tanninlösung war immer 5 Gramm lufttrockenes Tannin gelöst. Vier solche Hautportionen zu 5 Gramm wurden abgewogen, alle vier zunächst 24 Stunden mit der Tanninlösung behandelt, dann wurde filtrirt und die Haut sorgfältig abgepreßt. Die erste Portion wird jetzt nach der Stickstoffbestimmungsmethode untersucht. Die drei übrigen Portionen kamen aufs Neue in 500 Kubikcentimeter frische Tanninlösung von derselben Stärke und Menge und werden wieder 24 Stunden mit derselben behandelt. Dann wird filtrirt, abgepreßt und die zweite Portion untersucht. Die beiden übrigen werden nochmals 24 Stunden mit

frischer Tanninlösung behandelt und dann nach dem Filtriren und Abpressen die dritte Portion untersucht. Die vierte Portion wird nochmals 24 Stunden mit frischer Tanninlösung behandelt und dann schließlich ebenfalls untersucht. Bezeichnen wir die vier Portionen Haut mit I—IV, so ist:

Nr. I. einmal 24 Stunden mit 500 Kubikcentimetern Tannin in Berührung gewesen.

Nr. II. ist zweimal 24 Stunden aufeinanderfolgend mit je 500 Kubikcentimetern Tanninlösung behandelt, — in Summe mit 1000 Kubikcentimetern.

Nr. III. ist dreimal 24 Stunden aufeinanderfolgend mit je 500 Kubikcentimetern Tanninlösung behandelt, — im Ganzen mit 1500 Kubikcentimetern.

Nr. IV. ist viermal 24 Stunden aufeinanderfolgend mit je 500 Kubikcentimetern Tanninlösung behandelt, — im Ganzen mit 2000 Kubikcentimetern.

Das Resultat dieser ein- bis viermaligen Gerbung von je 5 Gramm lufttrockener Blöße ist aus folgenden Zahlen zu ersehen:

Tabelle V.

Nr.	Anzahl der Gerbungen	Stickstoff pCt. im trockenen und aschefreien Leder	100 Theile Leder bestehen aus:		100 Theile Haut nahmen auf Tannin
			Hautsubstanz	Tannin	
I.	1 Mal gegerbt	11,29	63,4	36,6	57,7
II.	2 " "	9,87	55,4	44,6	80,5
III.	3 " "	9,33	52,4	47,6	90,8
IV.	4 " "	9,12	51,2	48,8	95,3

Wie man aus diesen Zahlen ersieht, ist eine größere Aufnahme von Tannin gegen die früheren Versuche entschieden erreicht worden. Durch wiederholte Behandlung mit den Tanninlösungen werden immer noch neue Tanninmengen absorbirt, — und dabei ist die absolute Menge des absorbirten Tannins nach jeder einzelnen Gerbung kleiner als bei der vorhergehenden. Das ergiebt sich aus folgender Zusammenstellung:

	100 Theile Haut absorbirten Tannin:
Bei der ersten Gerbung	57,7
Bei der zweiten Gerbung	22,8
Bei der dritten Gerbung	10,3
Bei der vierten Gerbung	4,5
Im Ganzen	95,3

Aus dieser Abnahme folgt unmittelbar, daß das Absorptionsvermögen der Blöße eine Grenze haben muß. Wenn die Differenz zwischen den aufgenommenen Tanninmengen von zwei auf

einander folgenden Gerbungen regelmäßig kleiner wird, so muß sie schließlich auf Null herabsinken, und dieser Punkt ist in obigem Falle nach der vierten Gerbung nahezu erreicht. Wenn die Differenz bei einer eventuellen fünften und sechsten Gerbung ebenso gesetzmäßig, wie bei den vier wirklich durchgeführten sinken würde, was auch ganz bestimmt vorausgesetzt werden kann, so würden vielleicht schon bei der fünften Gerbung nur noch ganz unbedeutende Mengen Tannin aufgenommen werden. Es sind aus diesem Grunde die Absorptionsversuche nicht weiter ausgedehnt worden. Die vorliegenden Resultate sind vollständig beweisend dafür, daß die Absorptionsfähigkeit der Haut eine Grenze hat und daß das Maximum nicht durch eine einmalige Behandlung der Blöße mit einer Tanninlösung von bestimmter Konzentration erreicht werden kann, sondern es ist unbedingt nothwendig, die Blöße wiederholt in Tanninlösungen zu bringen, wobei zu beachten ist, daß jede folgende konzentrirter sein muß, als die vorhergehende beim Herausnehmen der Haut ist.

Was die absolute Menge des von der Haut aufnehmbaren Tannins anbelangt, so zeigt sich, daß Blöße im Maximum ungefähr ihr eigenes Gewicht an Tannin zu absorbiren vermag. Gemäß obiger Tabelle haben 100 Theile Blöße nach viermaliger Absorption 95,3 Theile Tannin absorbirt, natürlich beide auf absolut trockene und aschefreie Substanz berechnet, oder 100 Theile Leder mit einem Stickstoffgehalt von 9,12 pCt. enthalten 51,2 Theile Hautsubstanz und 48,8 Theile Tannin.

Es ist ferner auch wichtig, zu wissen, ob diese Zahlen wirklich mit denen der Praxis übereinstimmen und ob die aus Gerbereien hervorgegangenen Leder ebenso wie das obige zusammengesetzt sind. Es wurden in der letzten Zeit im Tharandter Gerberei-Laboratorium eine größere Anzahl von Lederanalysen ausgeführt und diese Gelegenheit wurde benutzt, um in den verschiedenen Lederproben Stickstoffbestimmungen auszuführen. Aus dem Stickstoffgehalte kann alsdann auf die Zusammensetzung geschlossen werden. Die Stickstoff-Analysen können nicht direkt in dem rohen Leder vorgenommen werden, sondern es ist vorher nothwendig, aus dem Leder nach dem Trocknen natürliche oder künstlich eingebrachte Fettstoffe durch Schwefelkohlenstoff, ferner durch Eintrocknen von Gerbbrühen anhaftende Gerbstoffe und Nichtgerbstoffe oder absichtlich hineingebrachte Beschwerungsmittel mit kaltem Wasser in irgend einer Weise gleichmäßig zu entfernen. Die auf diese Weise vorbereiteten Lederproben, in welchen auch der Aschengehalt ermittelt wurde, konnten erst zur Stickstoffbestimmung verwandt werden und die dabei erhaltenen Resultate können dann zur Vergleichung dienen. Es stellte sich dabei heraus, daß die Stickstoffgehalte der 29 Ledersorten zwischen 9,03 pCt. und 12 pCt. schwankten. Berechnet man aus dem niedrigsten und höchsten Stickstoffgehalte die Zusammensetzung der entsprechenden Leder, so resultirt bei der Annahme von 17,82 pCt. Stickstoffgehalt der reinen Blöße, daß das erstere aus 50,6 Theilen Hautsubstanz und 49,4 Theilen Gerbstoff und das letztere aus 73 Theilen Hautsubstanz und 27 Theilen Gerbstoff besteht. Die verschiedenen Ledersorten sind demnach ungleich zusammengesetzt. Dies ist aber auch ganz natürlich, da sich die Zu-

sammensetzung nach dem Grade der Gerbung richtet und dieser zugleich je nach der Art des herzustellenden Leders verschieden ist. Andererseits fällt aber der Stickstoffgehalt von 9,03 pCt. des einen Leders, welches im Tharandter Laboratorium in durchweg süßen Brühen aus Fichtenextrakt gegerbt wurde, mit dem niedrigsten der letzten Versuchsreihe fast vollständig zusammen; der letztere beträgt 9,12 pCt., also nur ein Unterschied von 0,09 pCt. Bei diesem Leder kam es besonders darauf an, eine möglichst vollständige Gerbung zu erzielen. Man ersieht daraus deutlich, daß der Grad der Gerbung eine Grenze hat und daß Haut, welche vollständig durchgegerbt werden soll, ungefähr ihr gleiches Gewicht Gerbstoff aufnehmen wird, oder daß die fertige, reine Ledersubstanz aus annähernd gleichen Theilen Hautsubstanz und Gerbstoff besteht. Enthält ein Leder außer dem gebundenen Gerbstoff und der normalen Menge Gerbstoff, die von den Brühen herrührt und durch Wasser extrahirbar ist, darüber hinaus noch wesentlich mehr Gerbstoff, so ist dieser Ueberschuß nicht durch den regelrechten Gerbprozeß in die Haut gebracht, sondern auf mechanischem Wege durch Einwalken &c. dem Leder zugeführt. Dieser Ueberschuß hat lediglich den Zweck der Beschwerung und ist nicht geeignet, die Qualität des Leders zu verbessern.

Der folgende letzte Versuch mit gemahlener Blöße war in derselben Weise angelegt wie der vorige Versuch, nur daß hier bei den auf einander folgenden Gerbungen die Konzentration der Tanninlösungen sehr stark gesteigert wurde.

Angewendet wurden wieder vier Portionen Hautpulver à 5 Gramm lufttrockener Blöße. Jede Gerbung dauerte wie früher 24 Stunden, und sind die betreffenden Tanninmengen ebenfalls wie früher immer in 500 Kubikcentimeter Wasser gelöst. Zwischen den einzelnen Gerbungen wurde filtrirt, das angewendete Hautpulver wurde abgepreßt und kam dann in die folgende stärkere Lösung. Bezeichnen wir die vier Portionen Blöße mit I. bis IV., so haben wir im Einzelnen folgende Versuchsordnung:

I. Einmalige Gerbung mit 2 Gramm lufttrockenem Tannin in 500 Kubikcentimeter Wasser — 24 Stunden;

II. zweimalige Gerbung, auf einander folgend erst mit 2 Gramm, dann mit 3 Gramm Tannin, in je 500 Kubikcentimeter Wasser gelöst und jedesmal 24 Stunden; im Ganzen also 5 Gramm Tannin, 1000 Kubikcentimeter Wasser und 48 Stunden;

III. dreimalige Gerbung, auf einander folgend erst mit 2 Gramm, dann mit 3 Gramm und endlich mit 5 Gramm Tannin, in je 500 Kubikcentimeter Wasser gelöst und jedesmal 24 Stunden; im Ganzen also 10 Gramm Tannin, 1500 Kubikcentimeter Wasser und 72 Stunden;

IV. viermalige Gerbung, auf einander folgend mit 2, 3, 5 und 10 Gramm Tannin, in je 500 Kubikcentimeter Wasser und jedesmal 24 Stunden; im Ganzen demnach 20 Gramm Tannin, 2000 Kubikcentimeter Wasser und 96 Stunden.

Das Resultat dieses Versuches, bei dem die auf einander folgenden Brühen, gerade so wie es in der Praxis geschieht, in der Stärke gesteigert sind, ist aus folgender Tabelle zu entnehmen:

Tabelle VI.

Nr.	Anzahl der Gerbungen (mit 5 Gramm Blöße)	Lufttrockenes Tannin bei den auf einander folgenden Gerbungen benutzt Gramm	Stickstoff im trockenen und aschefreien Leder pCt.	100 Theile Leder bestehen aus: Haut-substanz	Tannin	100 Theile Haut nehmen auf Tannin
I.	1 mal gegerbt	2	13,47	75,6	24,4	32,3
II.	2 „ „	2+3=5	10,66	59,8	40,2	67,2
III.	3 „ „	2+3+5=10	9,41	52,8	47,2	89,4
IV.	4 „ „	2+3+5+10=20	8,93	50,1	49,9	99,6

Interessant ist bei diesem Versuche, im Vergleich zu dem vorhergehenden Versuche, der Effekt der Steigerung der Brühenstärke bei den auf einander folgenden Gerbungen, die Größe der Tannin-Aufnahme, die dabei stattfindet, und die Grenze, welche für die Gerbstoff-Aufnahme der Haut sich herausstellt.

Bei einmaliger Gerbung von 5 Gramm Blöße mit 5 Gramm Tannin erhielten wir ein Leder mit 36,6 pCt. Tannin in der Ledersubstanz (nach Tabelle V. I.); wurden die 5 Gramm Tannin aber auf zwei Gerbungen vertheilt, und die Blöße erst mit 2 und dann mit 3 Gramm behandelt, so erhielten wir eine vollkommnere Durchgerbung, indem ein Leder mit 40,2 pCt. Tannin in der Ledersubstanz hervorging (nach Tabelle VI. II.). Im ersteren Falle hatten 100 Theile Haut 57,7 Theile Tannin absorbirt, im zweiten Falle 67,2 Theile. Wir erreichen mit derselben Gerbstoffmenge also wesentlich mehr, wenn wir dieselbe in zwei Theilen anwenden und damit erst eine schwächere und dann eine stärkere Brühe herstellen, als wenn wir die ganze Menge Gerbstoff auf einmal in einer noch stärkeren Brühe zur Wirkung bringen.

Bei drei aufeinander folgenden Gerbungen mit je 5 Gramm Tannin, im Ganzen also mit 15 Gramm Tannin, erhielten wir früher (nach Tabelle V. III.) ein Leder mit 47,6 pCt. Tannin in der Ledersubstanz — denselben Effekt, d. h. ein Leder mit 47,2 pCt. Tannin in der Ledersubstanz, erreichten wir hier bei drei auf einander folgenden Gerbungen, bei denen aber erst 2, dann 3 und zuletzt 5 Gramm Tannin angewendet wurden. Wir haben im zweiten Falle also dasselbe erreicht, aber mit zwei Drittel der Tanninmenge. Wir sparen also an Gerbstoff, wenn wir denselben in auf einander folgenden Brühen derart vertheilen, daß die späteren Brühen wesentlich stärker sind als die vorhergehenden. Sind die auf einander folgenden Brühen in der Stärke nicht verschieden oder weichen sie nur wenig von einander ab, so erreichen wir viel weniger und verschwenden Zeit und Gerbstoff.

„Eine möglichst vollkommene Durchgerbung der Haut, d. h. eine möglichst hohe Gerbstoff-Aufnahme, bei einem

gleichzeitig möglichst geringen Gerbstoffverbrauch, können wir nur erreichen, wenn wir mit schwächeren Brühen beginnen und diese erst mit fortschreitender Gerbung rationell verstärken." Das ist das wichtige theoretische Resultat dieser Versuche — und das stimmt vollkommen mit der praktischen Erfahrung!

Wir erhielten früher bei vier auf einander folgenden Gerbungen mit je 5 Gramm Tannin (Tabelle V. IV.), im Ganzen also mit 20 Gramm Tannin, ein Leder mit 48,8 pCt. Tannin in der Ledersubstanz. Dabei war der Stickstoffgehalt der Ledersubstanz 9,12 pCt., und 100 Theile Haut hatten 95,3 Theile Tannin gebunden. Hier verfahren wir wesentlich rationeller, bei vier auf einander folgenden Gerbungen ist jede spätere Brühe erheblich stärker als die vorhergehende. Wir verbrauchen nach einander 2, 3, 5 und 10 Gramm Tannin, im Ganzen also auch 20 Gramm (Tabelle VI. IV.), und erhalten ein Leder mit 49,9 pCt. Tannin in der Ledersubstanz. Dabei ist der Stickstoffgehalt der Ledersubstanz 8,93 pCt. und 100 Theile Haut haben 99,6 Tannin gebunden. Einen gewissen Fortschritt haben wir im zweiten Falle unzweifelhaft, er ist aber, bei dem großen Ueberschusse an verbrauchtem Tannin, doch verhältnißmäßig sehr gering. Es erklärt sich dies daraus, daß wir hier in beiden Fällen nahezu an der Grenze der Absorptionsfähigkeit der Haut angelangt sind. Schon nach der dritten Gerbung war die Haut (beim letzten Versuch) mit Tannin fast vollständig gesättigt, und von den 10 Gramm, die in der vierten Gerbung noch zur Anwendung kamen, ist nur ein verschwindend kleiner Bruchtheil aufgenommen worden. Und da wir früher gesehen haben, daß mit stärkeren Konzentrationen, als 10 Gramm Tannin auf 500 Kubikcentimeter Wasser, die Menge an absorbirtem Tannin wieder abnimmt, so ist als sicher anzunehmen, daß mit weiter steigender Konzentration irgend bemerkbare Quantitäten von der Haut nicht mehr aufgenommen werden können.

Die Absorptionsfähigkeit der Haut hat also jedenfalls eine Grenze. Ein vollständig satt durchgegerbtes Leder wird in der reinen Ledersubstanz ungefähr 8,9 bis 9,1 pCt. Stickstoff enthalten, und es ist diese Ledersubstanz nahezu aus gleichen Mengen Hautsubstanz und Gerbstoff zusammengesetzt. Dieses Resultat ist ebenfalls ein sehr wichtiges, denn man kann mit Hülfe dieses Grenzwerthes, wenn man die Zusammensetzung der verschiedenen Lederarten und Blößen sonst kennt, durch Rechnung feststellen, wieviel an Lederrendement im höchsten Falle aus einer Blöße zu erzielen sein wird. Ebenso ist mit Hülfe dieses Resultates aus der Lederanalyse zu ersehen, wie weit der praktische Gerber in dem einen oder anderen Falle ein besseres oder schlechteres Rendement bei seiner Arbeit erzielt hat. Die Lederanalyse gewinnt damit eine Bedeutung, die praktisch gar nicht hoch genug anzuschlagen ist.

Es könnte unseren Versuchen der Einwand gemacht werden, daß dieselben mit gemahlener Blöße und mit reinem Tannin ausgeführt worden sind. Gemahlene Blöße könnte sich vielleicht anders verhalten

als die ganze Blöße, wie dieselbe in der Gerberei verwandt wird, und reines Tannin anders als die Gerbstoffe der verschiedensten Gerbmaterialien. Diese Einwände können jedoch durch einige Versuche widerlegt werden. Der eine derselben ist bereits erwähnt worden. Es war im Tharandter Laboratorium eine ganze Kalbsblöße mit Fichtenextrakt gegerbt worden, und zwar so lange, bis dieselbe keinen Gerbstoff aus der Brühe mehr aufnahm. Der Stickstoffgehalt des dabei erhaltenen Leders betrug 9,03 pCt., also annähernd dieselbe Zahl, wie bei unseren Versuchen mit gemahlener Blöße und reinen Tanninlösungen erhalten wurde.

Zum Schluß haben wir noch einen wirklichen Gerbversuch durchgeführt, um auch auf diese Art die Richtigkeit unseres Resultates sicher zu erweisen. Verwendet wurde eine gekälkte, reingemachte und vorher gebeizte Schafblöße. Diese wurde zunächst, nach dem Wässern und zweistündigem Hängen, genau in zwei Theile getheilt, und das Weißgewicht beider Hälften dann festgestellt.

Die eine der beiden Hälften wurde zu Stickstoffbestimmungen benutzt, da nicht vorausgesetzt werden konnte, daß Schafblöße wegen ihrer vollständig anderen anatomischen Beschaffenheit denselben Stickstoffgehalt hat wie Rindsblöße, mit welcher bis jetzt immer gearbeitet worden war. Die andere Hälfte wurde zum Gerben in einer Tanninlösung verwandt, wobei es wieder darauf ankam, möglichst viel Gerbstoff von der Haut absorbiren zu lassen. Die zum Gerbversuch benutzte Hälfte hatte ein Weißgewicht von 898 Gramm, wovon man nur etwa 15 pCt., d. i. rund 135 Gramm lufttrockene Substanz rechnen kann. Dieser Menge boten wir im Ganzen bei dem Gerbversuch den kolossalen Ueberschuß von 750 Gramm lufttrockenem Tannin, d. i. noch 40 pCt. mehr als bei dem letzten Versuch mit gemahlener lufttrockener Blöße (Tabelle VI. IV.) zur Anwendung gekommen war. Die auf einander folgenden Konzentrationsverhältnisse der vier Brühen entsprachen vollständig dem letzten Versuche. Im Einzelnen hatte der Gerbversuch, bei dem das Brühenquantum immer 18,75 Liter betrug, die folgende Anordnung:

	Gramm Tannin auf 18,75 Liter Wasser	Dauer der Gerbung
Brühe Nr. 1	75,0	2 Tage
„ „ 2	112,5	3 „
„ „ 3	187,5	6 „
„ „ 4	375,0	13 „
Zusammen . .	750,0	24 Tage

Die Schafblöße wurde in jeder einzelnen der vier Lösungen so lange gelassen, bis das spezifische Gewicht, welches mit der Mohr'schen Senkwage ermittelt wurde, nicht mehr abnahm. Bei dem letzten Theile des Versuches verringerte sich bei 13 tägiger Gerbzeit das spezifische Gewicht nur um 0,0001, dasselbe ging nämlich von 1,0069 auf 1,0068 herab, dies entspricht ungefähr 5,5 Gramm oder 1,5 pCt. des dargebotenen lufttrockenen Tannins. Dies ist wiederum ein deutlicher Beweis, daß das Maximum erreicht ist. Hierauf wurde das gegerbte

Schafleder ausgerungen, um die Tanninlösung so vollständig wie möglich zu entfernen, gewogen und zum Trocknen aufgehängt.

Die Analyse der ungegerbten Schafblöße ergab einen durchschnittlichen Stickstoffgehalt der Hautsubstanz (wasser-, asche- und fettfrei) von 17,10 pCt., also um 0,72 pCt. niedriger als bei der Rindsblöße. Es sei an dieser Stelle bemerkt, daß bei diesen Analysen der Fettgehalt nicht vernachlässigt werden darf, wie es bei der Rindsblöße geschehen ist, bei welcher derselbe etwa 0,30 pCt. beträgt, was auf den Stickstoffgehalt einen Einfluß von 0,04 bis 0,05 pCt. hat, also vollständig innerhalb der Fehlergrenzen der Analyse liegt. Bei der Schafblöße ist derselbe bedeutend höher und dabei sehr wechselnd; in unserem Falle beträgt der durchschnittliche Fettgehalt der einen Blößenhälfte 8,13 pCt. der Trockensubstanz. Wir haben aber auch eine Schafblöße mit 28 pCt. Fettsubstanz unter den Händen gehabt. Der durchschnittliche Stickstoffgehalt des Schafleders war 8,38 pCt. Wir können diese Zahl nicht direkt mit den Stickstoffzahlen der gegerbten Rindsblöße vergleichen, sondern müssen dieselbe erst auf den Stickstoffgehalt der letzteren umrechnen und ferner die Zusammensetzung des Leders und die Menge des von 100 Theilen Blöße absorbirten Tannins bestimmen. Hierbei ist noch Folgendes zu berücksichtigen: Das aus der letzten Brühe kommende, fertig gegerbte, nasse Schafleder wird sich durch Ausdrücken nie so vollständig von der anhaftenden Gerbstofflösung befreien lassen, als die gegerbte gemahlene Rindsblöße. Aus diesem Grunde kann hierbei der Fehler, welcher durch Eintrocknen der anhaftenden Tanninlösung entsteht, nicht vernachlässigt werden. Dieser Fehler kann korrigirt werden, wenn man die Menge des aufgenommenen Tannins sowohl durch Wägungen vor und nach dem Trocknen des Leders und durch Wasserbestimmungen, als auch durch Bestimmung der Trockensubstanz der Tanninlösung nach dem letzten Gerbversuche ermittelt.

Unter Berücksichtigung des zuletzt erwähnten Umstandes ergab sich nun aus der Analyse des Schafleders folgendes Resultat:

Stickstoffgehalt der Ledersubstanz	8,85 pCt.
100 Theile Ledersubstanz bestehen aus:	
Hautsubstanz	49,7 „
Tannin	50,3 „
	100,0 pCt.

100 Theile Hautsubstanz absorbirten Tannin 101,2.

Vergleicht man die Zahlen mit den früher erhaltenen, so sieht man sofort ihre gute Uebereinstimmung. Bei dem Gerbversuche mit der Schafblöße waren 40 pCt. Tannin mehr in Lösung gebracht worden als bei der vorhergehenden Versuchsreihe, im Uebrigen die Konzentrationsverhältnisse beibehalten worden, trotzdem wurde bei ersterem der Stickstoffgehalt der Ledersubstanz nur um 0,08 pCt. niedriger gefunden als bei letzterem. Es ist dies eine so geringe Differenz, daß dieselbe ebenso gut durch unvermeidliche Analysenfehler hervorgebracht sein kann.

Es wird durch diese Zahlen wiederum das bereits mehrfach hervorgehobene Resultat bestätigt, daß die Absorptionsfähigkeit der Haut in Bezug auf Tannin und andere vegetabilische Gerbstoffe eine begrenzte ist, und daß Haut im Maximum ungefähr ihr gleiches Gewicht vegetabilischen Gerbstoff auf sich niederzuschlagen vermag.

Die Resultate der vorliegenden Untersuchung sprechen dafür, daß man es bei der Aufnahme des Gerbstoffes durch die Blöße bei der Lohgerbung mit physikalischen Prozessen zu thun hat. Die Menge des Gerbstoffes, die in Folge von Flächenziehung auf der Haut niedergeschlagen wird, ist wechselnd und abhängig von der Konzentration der Gerbstofflösungen; dabei ist sie aber auch begrenzt.

Zur Bewerthung des Quebrachoholzes.

Mittheilungen aus dem Gerberei-Laboratorium zu Tharandt.

Die Versuche, das Quebrachoholz in ähnlicher Weise, wie die übrigen Gerbmaterialien, nach der Spindelmethode zu untersuchen und dasselbe nach der Stärke der erhaltenen kalten Brühe zu bewerthen, haben im Allgemeinen zu Resultaten geführt, welche der praktischen Brauchbarkeit dieses Verfahrens nicht günstig sind. Die Genauigkeit, die man mit der Spindelmethode beim Quebrachoholz erreicht, ist allerdings nicht viel geringer, als man sie z. B. bei Valoneen, Myrobalanen und Dividivi erzielt, da das Quebrachoholz aber viel gleichmäßiger zusammengesetzt ist, und im Gerbstoffgehalte viel weniger schwankt, so haben dieselben Differenzen hier, wenn man den Zweck der Bewerthung im Auge behält, eine viel größere Bedeutung. Wenn der Gerbstoffgehalt, bei einem Gerbmaterial wie z. B. Valonea, von 17 bis 42 pCt. in den verschiedenen Qualitäten schwanken kann, so wird man mit einer Methode, die Irrthümer bis zu 2 pCt. zuläßt, die Qualität immer noch sehr annähernd richtig zu erkennen vermögen. Ja, man muß selbst dann, wenn der Fehler hier ausnahmsweise auf 3 pCt. und 4 pCt. anwachsen sollte, doch immer noch im Stande sein, eine schlechte Waare von einer guten zu unterscheiden. Anders liegt die Sache bei einem Gerbmaterial wie Quebrachoholz, wo die in der Praxis überhaupt vorkommenden Schwankungen nur von etwa 18 bis 26 pCt. gehen, und wo die Abweichungen vom mittleren Gehalt von ungefähr 24,5 pCt. Gerbstoff, in der Regel viel geringer sind, als diesen äußersten Grenzen entspricht. Hier wird das Urtheil über die Qualität schon bei 2 pCt. Abweichung ein sehr falsches sein, und muß bei 3 und 4 pCt. Differenz ganz unbrauchbar werden, weil man

dann sehr leicht bessere und schlechtere Qualitäten mit einander verwechseln wird. Weil der Gerbstoff des Quebrachoholzes sich in kaltem Wasser aber sehr schwer und dabei nicht immer gleichmäßig auflöst, so werden hier gerade diese größeren Abweichungen nicht selten vorkommen, und man wird bei Beurtheilung der Qualität nach der Stärke der kalten Brühe häufig bedeutende Fehler machen.

Obgleich die Benutzung der Spindelmethode sich für Quebrachoholz daher im Allgemeinen nicht empfiehlt, so sollen die Analysen, die zur eventuellen Berechnung einer Bewerthungstabelle ausgeführt wurden, in Folgendem doch etwas näher besprochen werden. Daran anknüpfend soll dann gezeigt werden, daß beim Quebrachoholz die Bewerthung nach dem Gesammtextrakte, wenn derselbe genau festgestellt wird, sehr gut zum Ziele führt.

Da das Quebrachoholz verhältnißmäßig sehr wenig Nichtgerbstoffe enthält, und die gerbenden Substanzen des Quebrachoholzes durch kaltes Wasser nur schwer in Lösung zu bringen sind, so empfahl es sich nicht, hier zur Herstellung einer kalten Brühe, wie bei den übrigen Gerbmaterialien, 50 Gramm auf 1 Liter Wasser zu nehmen. Vorversuche zeigten, daß man bei Behandlung von 50 Gramm Quebrachoholz bester Qualität eine Brühe bekommt, die nicht stärker als etwa 0,40° B. ist. Es sind deshalb bei allen diesen Versuchen, ebenso wie bei Eichenrinden und Fichtenrinden, immer 100 Gramm des fein gepulverten Materiales in Arbeit genommen, und diese 24 Stunden lang mit 1 Liter Wasser von 15° C. digerirt. Vom Gesammtextrakt lösen sich dabei einige Prozent weniger auf, als wenn man 50 Gramm nimmt, die Brühe wird aber wesentlich stärker. Diese verschiedene Löslichkeit bei wechselnden Mengen des Holzes zeigen folgende Versuche, bei denen auf 1 Liter Wasser 50, 75 und 100 Gramm bestes Quebrachoholz genommen wurden:

Gramm Quebrachoholz pro Liter genommen	Gelöst Gramm pro Liter	Kalter Extrakt pCt.	Kalter Extrakt des Gesammtextrakts pCt.
50	7,06	14,12	51,16
75	9,78	13,04	47,25
100	12,60	12,60	45,65

Bei 50 Gramm hat die Brühe eine Stärke von ungefähr 0,40° B., bei 100 Gramm eine Stärke von ungefähr 0,70° B. Es ist also, selbst wenn man 100 Gramm gutes Quebrachoholz auf 1 Liter Wasser nimmt, die Brühenstärke immer noch geringer, als wenn man dasselbe Gewicht gute Eichenrinde mit derselben Wassermenge behandelt.

Folgende 8 Analysen von Quebrachoholz zeigen die durchschnittlich normalen Beziehungen zwischen Brühenstärke, kaltem Extrakt, Gesammtextrakt und gerbenden Substanzen. Zwei Analysen, welche die vorkommenden starken Abweichungen von diesem Durchschnitt beweisen, sollen später angeführt werden. Bei diesen 8 Analysen ist sowohl für die 3 ersten Proben, welche geringere Qualitäten sind, wie auch für die weiteren 5 Proben, die bessere und sehr gute Sorten darstellen, das Mittel besonders berechnet (siehe Seite 416 oben).

Wie bei anderen Gerbmaterialien, so sieht man auch hier beim Quebrachoholz, daß im Durchschnitt der kalte Extrakt bei geringeren

Nr.	Brühen-stärke in Beaumé-Graden	Extraktgehalt pCt. in kaltem Wasser löslich	Extraktgehalt pCt. Gesammt-Extrakt	Der kalte Extrakt beträgt Prozent des Gesammt-Extrakts	Gerbende Substanzen pCt.	Die gerbenden Substanzen betragen Prozent des Gesammt-Extrakts
1 . .	0,43	7,60	21,50	35,40	19,25	89,53
2 . .	0,48	8,42	23,70	35,53	21,30	89,87
3 . .	0,53	9,31	24,00	38,79	22,15	92,29
Mittel I	0,48	8,44	23,07	36,58	20,90	90,59
4 . .	0,58	10,15	25,80	39,34	23,30	90,31
5 . .	0,60	10,32	25,80	40,00	23,50	91,09
6 . .	0,61	10,50	26,10	40,23	23,84	91,38
7 . .	0,76	13,30	27,30	48,72	24,95	91,39
8 . .	0,72	12,60	27,60	45,65	25,30	91,67
Mittel II	0,65	11,37	26,52	42,87	24,18	91,18

Qualitäten einen kleineren Prozentsatz des Gesammtextraktes ausmacht, als bei besseren Qualitäten. Der Unterschied ist hier allerdings nicht sehr bedeutend, und wie weiter unten gezeigt werden soll, kommen beim Quebrachoholz von dieser Durchschnittsregel ganz bedeutende Abweichungen vor. Diese Abweichungen sind es, die die Schlüsse aus der Stärke der kalten Brühe auf den Gerbstoffgehalt hier so unsicher machen. Im Gesammtextrakte treten beim Quebrachoholz mehr als bei allen anderen Gerbmaterialien die gerbenden Substanzen in den Vordergrund. Es sind hier 89,5 pCt. bis 91,7 pCt. des Gesammtextraktes gerbende Substanzen, während z. B. bei Eichenrinden nur etwa 58 bis 68 pCt. des Gesammtextraktes auf die gerbenden Stoffe entfallen. Mit den Mitteln I und II ist im Folgenden versucht worden, eine Bewerthungstabelle für Quebrachoholz zu berechnen. Die Löwenthal'schen Zahlen sind dabei nach dem mittleren Verhältniß: 1 pCt. gerbende Substanzen = 0,7751 pCt. Gerbstoff Löwenthal, aus den gerbenden Substanzen abgeleitet; oder, was dasselbe ist, 1 pCt. Gerbstoff Löwenthal = 1,29 pCt. gerbende Substanzen.

Die 8 Analysen, aus denen diese Tabelle (Seite 417) abgeleitet ist, stimmen im Einzelnen mit derselben auch ganz gut überein. Das zeigen zum Beispiel die folgenden Vergleiche für die gerbenden Substanzen:

Nr.	Brühenstärke in Beaumé-Graden	Analyse pCt.	Tabelle pCt.	Nach der Tabelle mehr (+) oder weniger (—) pCt.
1	0,43	19,25	18,73	— 0,52
2	0,48	21,30	20,90	— 0,40
3	0,53	22,15	21,87	— 0,28
4	0,58	23,30	22,83	— 0,47
5	0,60	23,50	23,21	— 0,29
6	0,61	23,85	23,41	— 0,44
7	0,76	24,95	26,30	+ 1,35
8	0,72	25,30	25,53	+ 0,23

Brühenstärke in Beaumé-Graden bei 15° C.	Wahrscheinlicher Extraktgehalt in Prozenten		Wahrscheinlicher Gerbstoffgehalt in Prozenten	
	in kaltem Wasser löslicher Theil	Gesammt-Extrakt	gerbende Substanzen	nach Löwenthal
0,42	7,38	20,19	18,29	14,18
0,44	7,74	21,15	19,16	14,85
0,46	8,09	22,11	20,03	15,53
0,48	8,44	23,07	20,90	16,20
0,50	8,78	23,48	21,29	16,50
0,52	9,13	23,88	21,67	16,80
0,54	9,47	24,29	22,06	17,10
0,56	9,82	24,69	22,44	17,40
0,58	10,16	25,10	22,83	17,69
0,60	10,51	25,50	23,21	18,00
0,62	10,85	25,91	23,60	18,30
0,64	11,20	26,32	23,99	18,60
0,66	11,54	26,72	24,37	18,89
0,68	11,89	27,13	24,76	19,19
0,70	12,23	27,53	25,14	19,49
0,72	12,58	27,94	25,53	19,79
0,74	12,92	28,35	25,92	20,09
0,76	13,26	28,75	26,30	20,39
0,78	13,61	29,16	26,69	20,69
0,80	13,95	29,56	27,07	20,99

Für den Gesammtextrakt stellt sich die Sache ganz ähnlich, indem dort ebenfalls Abweichungen bis zu etwa 1,5 pCt. vorkommen.

Gänzlich unbefriedigend ist die Uebereinstimmung dieser Tabelle mit folgenden beiden Analysen:

Die Probe Nr. 9 ergab bei 23,50 pCt. Gesammtextrakt 20,80 pCt. gerbende Substanzen. Die Brühenstärke war 0,64° B. und der kalte Extrakt betrug 10,93 pCt. Das Verhältniß zwischen Gesammtextrakt und gerbenden Substanzen ist hier ein normales, und wenn man die gerbenden Substanzen aus der Tabelle nach dem Gesammtextrakt entnehmen wollte, würde man statt 20,80 pCt. die Zahl 21,30 pCt. erhalten. Man hätte also nach der Tabelle auf diese Art nur 0,50 pCt. gerbende Substanzen zuviel erhalten, was gewiß eine sehr gute Uebereinstimmung genannt werden kann. Ganz abnorm ist dagegen das Verhältniß zwischen kaltem Extrakt und Gesammtextrakt. Nach dem Durchschnitt müßte, bei 23,50 pCt. Gesammtextrakt, der kalte Extrakt 37,36 pCt. des Gesammtextraktes betragen, er macht nach der Analyse aber 46,51 pCt. desselben aus. Deswegen auch die hohe Brühenstärke von 0,64° B., nach welcher diese Probe 26,32 pCt. Gesammtextrakt und 23,99 pCt. gerbende Substanzen haben müßte. Man würde also nach der Tabelle, d. h. nach der Brühenstärke, das Holz im Gesammtextrakt um 2,82 pCt. und im Gerbstoffgehalt sogar um 3,19 pCt. überschätzt haben. Die Probe, welche thatsächlich zu den geringeren gehört, die in der Praxis vorkommen, würde demnach als

eine Mittelsorte angesprochen worden sein. Dieses unrichtige Resultat ist also bei dem vorliegenden Muster veranlaßt durch die ausnahmsweise sehr viel höhere Löslichkeit der Extraktstoffe in kaltem Wasser.

Umgekehrt liegt die Sache bei der folgenden Probe, die ein noch abweichenderes schlechteres Resultat giebt. Die Analyse Nr. 10 ergab an Gesammtextrakt 27,40 pCt. und an gerbenden Substanzen 25,30 pCt. Das Verhältniß zwischen diesen Werthen entspricht dem Durchschnitt auch ganz gut, denn man würde zu 27,40 pCt. Gesammtextrakt aus der Tabelle 25,02 pCt. gerbende Substanzen ablesen, und mithin die letzteren nur um 0,28 pCt. unterschätzt haben. Hier ist aber die Löslichkeit der Extraktstoffe in kaltem Wasser eine abnorm niedrige, der kalte Extrakt beträgt 8,80 pCt. und die Brühenstärke 0,49° B. Nach dem Durchschnitt sollten sich bei dem gefundenen Gerbstoffgehalte vom Gesammtextrakte 44,31 pCt. in kaltem Wasser auflösen, es lösen sich aber thatsächlich nur 32,12 pCt. Daher die niedrige Brühenstärke von 0,49°, zu welcher nach der Tabelle 23,28 pCt. Gesammtextrakt und 21,10 pCt. gerbende Stoffe gehören würden. Nach der Berechnungstabelle ist mithin der Gerbstoffgehalt um 4,20 pCt. zu niedrig gefunden, und man müßte das in Rede stehende, sehr gehaltreiche Quebrachoholz für eine ziemlich geringe Qualität erklären.

Abweichungen wie die besprochene machen die praktische Benutzung der Spindelmethode und der Bewerthungstabelle für Quebrachoholz ganz unmöglich. Es ist aber ein glücklicher Umstand, daß gerade beim Quebrachoholz für eine derartige Untersuchung auch das geringste Bedürfniß vorliegt. Das Quebrachoholz schwankt in seinem Gerbstoffgehalte verhältnißmäßig nur sehr wenig, und wer irgend größere Posten verbraucht und sich dabei an reelle Bezugsquellen hält, wird immer ganz von selbst auf den richtigen Durchschnitt im eingekauften Gerbstoffe kommen müssen.

Will man das Quebrachoholz auf eine andere Art als nach der wirklichen chemischen Analyse bewerthen, so bietet sich hier in dem verhältnißmäßig wenig und zudem noch gesetzmäßig wechselnden Verhältnisse zwischen Gesammtextrakt und gerbenden Stoffen ein sehr gutes und sicheres Mittel dar. Beim Quebrachoholz ist der Gehalt an Nichtgerbstoffen und Extraktasche ein sehr geringer und wenig wechselnder; es sind daher die größeren und geringeren Mengen Gesammtextrakt, die man bei verschiedenen Proben erhält, in der Hauptsache nur bedingt durch verschiedene Gerbstoffgehalte. Die folgenden 16 Analysen, die auf den durchschnittlichen Wassergehalt von $14\frac{1}{2}$ pCt. berechnet sind, zeigen für Quebrachohölzer verschiedener Qualität das Verhältniß zwischen Gesammtextrakt und gerbenden Substanzen (siehe Seite 419 oben).

Das Mittel für alle 16 Analysen ergiebt für den Gerbstoff rund 91 pCt. des Gesammtextraktes. Selbst bei Anwendung dieser Durchschnittszahl berechnen sich bei den beiden am stärksten vom Mittel abweichenden Analysen a und p die gerbenden Substanzen schon bis auf 1 pCt. ab und zu richtig aus dem Gesammtextrakt. Genauer ergiebt sich das Durchschnittsverhältniß für Proben mit wechselnden Gehalten, wenn man mit den Mitteln A, B und C durch Interpolation eine Tabelle berechnet.

Bezeichnung	Gesammt-Extrakt pCt.	Gerbende Substanzen pCt.	Gerbende Substanzen betragen Prozent des Gesammt-Extrakts
a)	20,79	17,91	86,15
b)	21,03	18,83	89,54
c)	22,63	20,03	88,51
d)	23,06	20,73	89,81
Mittel A. . .	21,88	19,38	88,57
e)	23,28	21,49	92,31
f)	24,32	21,96	90,30
g)	25,39	23,12	91,06
h)	24,77	23,14	93,46
i)	25,46	23,26	91,36
Mittel B. . .	24,64	22,59	91,68
k)	26,34	24,10	91,50
l)	26,39	24,19	91,66
m)	25,95	24,26	93,49
n)	26,73	24,43	91,40
o)	26,59	24,55	92,33
p)	26,83	25,27	94,19
q)	27,76	25,45	91,68
Mittel C. . .	26,66	24,61	92,31

Tabelle zur Bewerthung des Quebrachoholzes nach dem Gesammt-Extrakt

(bei 14,5 pCt. Wassergehalt).

Gesammt-Extrakt pCt.	Gerbende Substanzen pCt.	Gesammt-Extrakt pCt.	Gerbende Substanzen pCt.	Gesammt-Extrakt pCt.	Gerbende Substanzen pCt.
20,00	17,19	23,20	20,92	26,40	24,35
20,20	17,43	23,40	21,15	26,60	24,55
20,40	17,66	23,60	21,38	26,80	24,75
20,60	17,89	23,80	21,61	27,00	24,95
20,80	18,12	24,00	21,85	27,20	25,15
21,00	18,36	24,20	22,08	27,40	25,35
21,20	18,59	24,40	22,31	27,60	25,55
21,40	18,82	24,60	22,54	27,80	25,75
21,60	19,05	24,80	22,75	28,00	25,95
21,80	19,29	25,00	22,95	28,20	26,15
22,00	19,52	25,20	23,15	28,40	26,35
22,20	19,75	25,40	23,35	28,60	26,55
22,40	19,99	25,60	23,55	28,80	26,75
22,60	20,22	25,80	23,75	29,00	26,95
22,80	20,45	26,00	23,95	—	—
23,00	20,68	26,20	24,15	—	—

Hiermit stimmen nun die Einzel-Analysen ganz vorzüglich zusammen, wie aus folgender Zusammenstellung zu ersehen ist, welche ergiebt, wieviel Prozent gerbende Substanzen aus der Tabelle zu viel (+) oder zu wenig (—) gegen die Analyse abgelesen wurden:

a)	+ 0,20 pCt.		b)	— 0,44 pCt.	
c)	+ 0,22 „		e)	— 0,48 „	
d)	+ 0,02 „		h)	— 0,42 „	
f)	+ 0,26 „		m)	— 0,36 „	
g)	+ 0,22 „		o)	— 0,01 „	
i)	+ 0,15 „		p)	— 0,49 „	
k)	+ 0,19 „				
l)	+ 0,15 „				
n)	+ 0,25 „				
q)	+ 0,26 „				
Mittel	+ 0,19 pCt.		Mittel	— 0,37 pCt.	

Man würde bei Bewerthung nach dem Gesammtextrakte 10 Gramm des Holzes mit dem Extraktionsapparate auf 1 Liter auszuziehen haben und den Rückstand von 100 Kubikcentimeter, nach dem Eindampfen und Trocknen bei 100° C., zu wägen haben. Nach dem berechneten Gesammtextrakte liest man dann die gerbenden Substanzen aus vorstehender Tabelle ab. Der wahrscheinliche durchschnittliche Fehler wird dabei etwa 0,2 bis 0,4 pCt. betragen und im Maximum 0,5 pCt. wohl selten übersteigen. Es wäre das eine Genauigkeit, die für die allermeisten Fälle vollkommen genügend ist, und die mit Titrirungen nach Löwenthal'scher Methode schon recht schwer zu erreichen sein wird.

Ein Gerbversuch

als Beitrag zur Begründung einer Theorie der Lederbildung.

(Gemeinsam mit Carl Heintz und Dr. J. Paeßler.)

Vor einiger Zeit wurde in dieser Zeitung ein Artikel veröffentlicht*), aus welchem zu entnehmen war, daß man mit Hülfe der Stickstoffbestimmung beim lohgaren Leder immer in der Lage ist, festzustellen, wie groß die Menge Gerbstoff ist, welche das Leder enthält. Die Blößensubstanz oder Hautsubstanz enthält eine gewisse Menge Stickstoff. Während des Gerbprozesses treten beim lohgaren Leder zu der Hautsubstanz die Pflanzengerbstoffe hinzu, — diese Pflanzengerbstoffe sind aber sämmtlich stickstofffrei, und es ist daher einleuchtend, daß der Stickstoffgehalt des fertigen Leders umso niedriger sein muß, je mehr Gerbstoff von der Hautsubstanz bei der Lederbildung aufgenommen wurde. Enthält die völlig trockene wasserfreie Ledersubstanz in dem einen Falle 9 pCt. und in dem anderen Falle 10 pCt. Stickstoff, so ist leicht zu berechnen, daß die Ledersubstanz in 100 Theilen im ersteren Falle aus 50 Theilen Hautsubstanz und 50 Theilen Gerbstoff bestehen muß, während sie im letzteren Falle aus 55,55 Theilen Hautsubstanz und 44,45 Theilen Gerbstoff zusammengesetzt sein wird. Man braucht hier nur, um diese Zahlen zu finden, den Stickstoffgehalt der trockenen Ledersubstanz mit 100 zu multipliziren und mit 18 zu dividiren, dann hat man die Menge der Hautsubstanz, während die Menge des Gerbstoffes sich aus der Differenz ergiebt.

Diese indirekte Bestimmung des Gerbstoffgehaltes im Leder läßt sich für die Praxis in mannigfaltiger Weise nützlich verwerthen. Man kann mit Hülfe dieser Gerbstoffbestimmung den Gerbprozeß verfolgen und in fraglichen Fällen viel sicherer, als das bei der Beurtheilung nach dem Augenschein möglich ist, entscheiden, ob eine Haut schon genügend durchgegerbt ist oder ob sie noch viel Gerbstoff aufzunehmen im Stande ist. Daß es in dieser Beziehung eine Grenze giebt, haben wir in dem angeführten Artikel nachgewiesen. Aus der Gerbstoffbestimmung in fertigen Ledern läßt sich aber auch ersehen, ob der Gerber in dem einen oder anderen Falle mehr oder weniger vortheilhaft gearbeitet hat, denn es liegt

---

*) Zur Theorie der Lederbildung von Professor v. Schroeder und Dr. J. Paeßler. — Deutsche Gerber-Zeitung 1892, Nr. 70 u. s. f.

auf der Hand, daß der Gerber ein um so höheres Rendement erzielt haben muß, je höher im Allgemeinen der Gerbstoffgehalt des betreffenden Leders sich herausstellt.

Die Rendementfrage ist für den Gerber von allerhöchster Bedeutung, und es wäre für die Praxis daher von sehr großem Werth, wenn man aus der Untersuchung des fertigen Leders mit Sicherheit einen Schluß auf das erzielte Lederrendement ziehen könnte, und wenn man diesen Schluß auch in Zahlen auszudrücken im Stande wäre. Dadurch würde man eine theoretische Unterlage zur Beurtheilung des Lederrendements erhalten, die völlig unabhängig ist von den meist ziemlich ungenauen und unsicheren Blößen- und Lederwägungen der Praxis, — eine Unterlage, die daher geeignet sein würde, diese Gewichtsbestimmungen der Praxis zu kontroliren und ihre Ergebnisse in dem einen oder anderen Falle näher zu erklären.

Fassen wir diese Frage näher ins Auge, so ist es zunächst klar, daß man zur Lösung der gestellten Aufgabe nur von dem Blößengewicht ausgehen kann, — denn bei dem Gewichtsverhältniß zwischen Rohhaut und Blöße kommen eine ganze Menge wechselnder und zum Theil auch zufälliger Umstände mit ins Spiel, welche einer rein chemischen Betrachtung gar nicht unterliegen können. Wir können hier also nur darnach fragen: „Wie viel Leder erhalten wir unter gewissen Bedingungen aus einem bestimmten Blößengewicht?“ — und diese Auffassung wird den meisten Praktikern auch geläufig sein, denn in den meisten rationell geleiteten Gerbereien werden jetzt die Blößengewichte ja auch stets festgestellt.

Ist es nun möglich, aus der Lederanalyse zu ersehen, wie groß die Menge Blöße war, aus welcher das betreffende Leder hervorgegangen ist, — d. h. ist es möglich, aus der Lederanalyse das betreffende Lederrendement, bezogen auf 100 Theile Blöße, in Zahlen zu bestimmen?

Auf das Lederrendement, wie die Praxis dasselbe bestimmt, haben zunächst die wechselnden Wassergehalte den größten Einfluß, — und diese Wassergehalte sind bei den Wägungen in der Praxis immer unbekannt. Es ist ja klar, daß man aus ein und demselben Blößengewicht bei demselben Leder ein höheres Rendement bestimmen wird, wenn man dasselbe in einem feuchteren Zustande wägt, und daß man ein niedrigeres Rendement finden wird, wenn man dasselbe in sehr scharf ausgetrocknetem Zustande auf die Waage bringt. Ebenso ist es aber auch leicht einzusehen, daß der Wassergehalt der Blöße auf das Lederrendement den allergrößten Einfluß haben muß. Theilen wir eine ganze fertige Blöße in zwei Theile, lassen wir beide Hälften eine Zeit lang wässern, wägen wir nun die eine Hälfte, nachdem sie aus dem Wasser herausgenommen ist und zum Abtropfen eine Zeit lang über den Bock gehängt war, wägen wir dagegen die andere Hälfte, nachdem sie aus dem Wasser herausgenommen ist und nachdem ein Theil des aufgenommenen Wassers durch Ausstreichen entfernt wurde, — wir gerben dann beide Hälften unter ganz gleichen Verhältnissen, — auf 100 Theile Blößengewicht bezogen müssen wir dann bei der ersten Hälfte ein wesentlich kleineres und bei der zweiten Hälfte ein wesentlich höheres Lederrendement erhalten, und doch ist die Durchgerbung der beiden Leder ganz gleich, — der Unterschied

liegt nur im Wassergehalt der beiden Blößen. Je wasserreicher die Blöße unter sonst gleichen Verhältnissen ist, um so niedriger wird das erzielte prozentische Lederrendement sein, und je wasserärmer die Blöße ist, um so höher muß das Lederrendement ausfallen. Diese Thatsache wird jeder Praktiker im Prinzip sofort zugeben, — man ist sich in der Praxis aber meist sehr wenig klar darüber, wie sehr gerade dieses Moment bei den dort vorgenommenen Wägungen das ausschlaggebende ist. Auf diesen Gegenstand soll bei einer späteren Gelegenheit ausführlicher eingegangen werden, hier mag es genügen, auf diese wechselnden Wassergehalte und ihren Einfluß hingewiesen zu haben. Es ergiebt sich daraus, daß wir bei einer theoretischen Betrachtung über das Lederrendement fürs Erste von den Wassergehalten ganz absehen müssen und daß wir zunächst nur die völlig trockene Ledersubstanz und das völlig trockene Leder ins Auge zu fassen haben.

Haben wir den Stickstoffgehalt des trockenen Leders bestimmt, so läßt sich daraus die Menge der trockenen Blöße, aus welcher dieses Leder hervorging, ganz leicht berechnen. Voraussetzung ist dabei aber:

1. daß man den Stickstoffgehalt der trockenen Blöße genau kennt,
2. daß während des eigentlichen Gerbprozesses keine nennenswerthen Mengen der Blößensubstanz zersetzt werden.

Daß man den Stickstoffgehalt der Blößensubstanz zu einer solchen Rechnung genau kennen muß, ist eine Selbstverständlichkeit, und wenn man daher bei Untersuchung verschiedener Lederarten Schlüsse auf die Blößenmenge ziehen will, so ist es nothwendig, die Stickstoffgehalte und die sonstige Zusammensetzung der verschiedenen Blößenarten vorher durch eine besondere Untersuchung festzustellen. Eine solche chemische Untersuchung der verschiedenen Blößenarten ist im Laufe dieses Jahres im Laboratorium zu Tharandt durchgeführt worden, und es hat sich aus derselben ergeben, daß der Stickstoffgehalt der reinen Blößensubstanz für dieselbe Thierart eine ganz konstante Größe ist, die ein für alle Mal solchen Rechnungen zu Grunde gelegt werden kann. Die Resultate dieser umfänglichen Blößenuntersuchungen sollen, sobald dieselben vollständig beendigt sind, in dieser Zeitung ausführlich veröffentlicht werden. Hier genügt es, die Thatsache hervorzuheben, daß der Stickstoffgehalt der Blößensubstanz in jedem Falle als eine bekannte oder wenigstens sicher festzustellende Größe betrachtet werden kann.

Daß die zweite Voraussetzung, die oben angeführt wurde, ebenfalls erfüllt sein muß, wird dem Leser auch ohne Weiteres einleuchten. Werden während des eigentlichen Gerbprozesses, d. h. von dem Augenblicke an, wo die Blöße gewogen und in die erste Farbe eingezogen ist, bis dahin, wo das Leder gezogen und gewogen wird, irgend nennenswerthe Mengen der Blößensubstanz zersetzt, und sind diese zersetzten Hautmengen bald größer, bald kleiner, so hört natürlich jede Möglichkeit auf, aus dem Stickstoff des Leders einen Schluß auf die ursprüngliche Blößenmenge zu ziehen. Wird dagegen während

des Gerbprozesses keine Hautsubstanz zersetzt, so läßt sich aus dem Stickstoffgehalt des Leders die Menge der ursprünglichen Blößensubstanz sehr annähernd richtig berechnen.

Ob nun während des Gerbprozesses eine gewisse Menge Blößensubstanz durch Zersetzung verloren geht oder nicht, läßt sich theoretisch nicht im Voraus bestimmen. Die Beantwortung dieser Frage läßt sich nur durch Versuche geben; bis jetzt liegt aber nur ein einziger derartiger Versuch von dem französischen Chemiker A. Müntz*) vor, und dieser Versuch führt zu einem Resultat, das von vornherein als sehr unwahrscheinlich erscheinen muß.

Der Versuch von Müntz wurde in folgender Weise angestellt. Es wurden zwei möglichst gleiche Stückchen einer Rindsblöße ausgesucht, beide wurden im Blößenzustande genau gewogen, die eine Probe diente zur Bestimmung des Wassergehaltes und zur Blößenanalyse, — die andere Probe wurde mit einer Partie Sohlleder gegerbt und diente darauf zur Bestimmung des Lederrendements und zur Lederanalyse. Die Gerbung dauerte 5 Wochen in den Farben und 11 Monate in den Gruben. Das Leder war vollständig durchgegerbt. Sämmtliche angegebene Zahlen beziehen sich nur auf Trockensubstanzen. Das zur Gerbung dienende Stück wog nach der Berechnung im völlig trockenen Zustande 31,37 Gramm und es ergab an völlig trockenem Sohlleder 57,38 Gramm. Demnach haben 100 Theile trockene Blöße 182,9 Theile trockenes Sohlleder gegeben. Im völlig trockenen Zustande enthielt die Blöße 18,16 pCt. Stickstoff, das Sohlleder dagegen 9,07 pCt. Stickstoff. Wenn nun während des Gerbprozesses keine Blößensubstanz zersetzt und kein Stickstoff verloren gegangen ist, so muß die Menge Stickstoff in 182,9 Theilen Sohlleder eben so groß sein, wie in den 100 Theilen Blöße, aus denen dieses Sohlleder hervorgegangen ist. Das ist aber keineswegs der Fall, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

			Stickstoff
100	Theile Blöße	mit 18,16 pCt.	— 18,16
182,9	Theile Sohlleder . .	mit 9,07 pCt.	— 16,59
		Verlust	— 1,57

Es sind also von den 18,16 Theilen Stickstoff, die in 100 Theilen Blöße enthalten sind, im Sohlleder nur 16,59 wiederzufinden und 1,57 sind verloren gegangen. Die 16,59 Theile Stickstoff entsprechen 91,4 Theilen Blöße und die 1,57 Theile Stickstoff entsprechen 8,6 Theilen Blöße. Nach diesem Ergebnisse würden von 100 Theilen Blößentrockensubstanz, die in die Farben eingezogen und zu Sohlleder gegerbt sind, nur 91,4 Theile wirklich zur Lederbildung dienen, während 8,6 Theile während des Gerbprozesses zersetzt werden. Das Unwahrscheinliche dieses Resultates liegt nicht darin, daß hier eine gewisse Blößenzersetzung überhaupt nachgewiesen erscheint, sondern vielmehr darin, daß dieser Blößenverlust die außerordentliche Höhe von 8,6 pCt. erreichen soll. Der Müntz'sche Versuch kann in der

*) Charles Vincent: La Fabrication et le commerce des cuirs et des peaux. Paris 1877—1879, Theil II, Seite 80 bis 108. M. A. Müntz: Etudes sur la peau etc.

That auch nicht so ohne Weiteres als maßgebend hingestellt werden, denn vor allen Dingen läßt sich gegen denselben einwenden, daß der Gerbversuch selbst mit einer viel zu kleinen Blößenmenge durchgeführt ist. Jedenfalls erscheint es nothwendig, ehe man ein definitives Urtheil fällt, die ganze Sache durch eingehendere, in größerem Maßstabe durchgeführte Versuche näher zu prüfen. Die Frage, ob während des Gerbprozesses ein Theil der Blößensubstanz zersetzt wird oder nicht, muß ja, abgesehen von ihrer theoretischen Bedeutung, für jeden Gerber auch ein hohes praktisches Interesse haben.

Wir haben im Laufe dieses Jahres in der Lehrgerberei der deutschen Gerberschule drei Gerbversuche durchgeführt, welche in der Weise angelegt wurden, daß die Frage nach der Blößenzersetzung durch dieselben beantwortet werden kann. Außerdem ergeben sich aus diesen Gerbversuchen noch eine ganze Reihe weiterer interessanter Resultate, die als Beiträge zur Theorie der Lederbildung dienen können. Die beiden ersten unserer Versuche beziehen sich auf Oberleder (Roßleder und Kalbleder), der dritte bezieht sich auf Sohlleder. In Folgendem wollen wir zunächst den Roßledergerbversuch mit seinen chemischen Ergebnissen näher besprechen.

Eine Partie von 32 Stück trockenen Buenos-Ayres-Roßhäuten wurde in der Lehrgerberei am 3. März 1892 in Arbeit genommen. Die 32 Stück wogen im rohen Zustande 231 Kilogramm. Am 3. März kamen die trockenen Häute in die Weiche und blieben hier ohne Erneuerung des Wassers bis zum 6. März liegen. An diesem Tage wurden die Häute ins Walkfaß gebracht und hier etwa 20 Minuten lang gewalkt, — dann wurden sie in die Weiche zurückgebracht, erhielten hier frisches Wasser und wurden in diesem bis zum 10. März belassen. Dann folgte das Aeschern mit Kalk und Arsenik — und sind auf 1 Kubikmeter Aescherflüssigkeit 6 Kilo Kalk und 2 Kilo Arsenik zur Anwendung gekommen. Der Kalk wurde mit Wasser gelöscht, und sobald die Erhitzung des Kalkes eintrat, wurde der Arsenik zugesetzt und das Ganze gut verrührt.

Am 10. Morgens kamen die Häute in den Arsenikäscher, Abends wurden sie zum ersten Mal aufgeschlagen, — sie blieben dann bis zum 16. März im Arsenikäscher und sind in dieser Zeit noch zwei Mal aufgeschlagen worden. Am 16. wurde gehaart. Da die verarbeiteten trockenen Roßhäute ziemlich alte verlegene Waare waren, so ging das Harren nicht ganz leicht, — ein Strecken brauchte aber doch nicht vorgenommen zu werden, da die nöthige Weichheit schon durch den Arsenikäscher erreicht war.

Nachdem die Häute gespült waren, wurden die Schilder gefalzt. Nach dem Falzen wurden die Schilder mit Kalkbrei angeschwödet und blieben die Häute auf einen Haufen gelegt 2 Tage liegen. Dieses Anschwöden geschah, weil hier harte Rohhäute verarbeitet wurden, und man auf diese Art eine genügende Weichheit der Spiegel erzielen wollte. Darauf kamen die Häute auf 6 Tage, d. h. vom 20. bis 26. März in Weißkalk, wobei auf 1 Kubikmeter Aescherflüssigkeit 6 bis 8 Kilo Kalk genommen wurden. Aus dem Weißkalk wurden die Häute gespült, geschoren, 2 Tage gewässert und 1 Tag lang mit Taubendünger bei 25° C. gebeizt. Auf 100 Kilo voraus-

sichtlich zu erhaltender Blöße wurden cirka 10 Kilo Taubendünger gerechnet, und war der Taubendünger Tags zuvor mit warmem Wasser aufgeweicht. Nach der Beize wurden die Häute im Walkfaß bei zu- und ablaufendem Wasser gewalkt, geglättet, geputzt und mit Wasser nochmals einige Minuten gewalkt, dann wurden die Häute auf einige Zeit in reines Wasser geworfen, zwei Stunden über den Bock gehängt, das Blößengewicht bestimmt und am 1. April in die erste Farbe eingezogen.

Vor der Bestimmung des Blößengewichtes wurde von den 32 Häuten eine Haut ausgesucht, die für den Versuch dienen sollte. Die 31 zurückbleibenden Häute der Partie wurden in gewöhnlicher Weise auf der großen Dezimalwaage gewogen und ergaben ein Blößengewicht von 406 Kilo. Die zum Versuch dienende Haut wurde der Länge nach mit einem sehr scharfen Messer in zwei Hälften zerlegt, wobei man möglichst vorsichtig zu Werke ging, um kein Wasser aus der Blöße herauszudrücken. Die beiden Hälften wurden jede für sich in eine Schale gelegt und auf einer Dezimalwaage bis auf ein Gramm genau gewogen. Die eine Hälfte wog 5149 Gramm, die andere Hälfte wog 5170 Gramm, — zusammen also 10319 Gramm oder 10,3 Kilo. Das Blößengewicht der ganzen Partie von 32 Häuten beträgt demnach $406 + 10{,}3 = 416{,}3$ Kilo. Diese 416,3 Kilo Blöße sind erhalten aus 231 Kilo trockener Rohwaare, — es haben demnach 100 Theile trockener Rohhaut ein Blößenrendement von 180,2 pCt. gegeben, was als ein ganz befriedigendes praktisches Resultat bezeichnet werden kann.

Von den beiden halben Häuten, mit welchen der Versuch vorgenommen werden sollte, kam die eine in's Tharandter Laboratorium und diente zur Wasserbestimmung sowie zur chemischen Untersuchung der Blößensubstanz, — die andere Hälfte wurde mit der Partie gegerbt, und ist später verwendet worden zur Bestimmung des Lederrendements und zur chemischen Analyse des Leders. Die Resultate dieser Untersuchungen wollen wir später zusammenfassen.

Wie bereits bemerkt, wurden die Blößen am 1. April in die erste Farbe eingezogen. Verwendet wurde zunächst eine gebrauchte Fichtenbrühe, die eine Brühenstärke von etwa 0,60⁰ B. hatte. Nach dem Einziehen in die erste Farbe wurden die Häute im Laufe des ersten Tages nochmals gut getrieben. Am folgenden Tage wurde die Lohe ausgefischt und auf 100 Kilo Weißgewicht 10 Kilo frische Fichtenlohe zugesetzt (frisch gemacht). Das Maximum der Brühenstärke in dieser ersten Farbe beträgt etwa 0,80 bis 0,85⁰ B. Vom 6. bis 12. April kamen die Häute in die zweite Farbe unter Anwendung der doppelten Menge Fichtenlohe. In der dritten Farbe ebenfalls mit Fichtenlohe, blieben die Häute vom 12. bis 18. April. Dann folgte die vierte Farbe vom 18. bis 24. April. In dieser letzten Farbe wurde Fichtenlohe und Quebrachobrühe angewendet, die durch heiße Extraktion von Quebrachoholz erhalten war; — die Brühenstärke stieg in dieser Farbe etwa bis 1,50 bis 1,60⁰ B.

Aus der vierten Farbe wurden die Häute ausgestoßen und gefalzt, — wir bemerken aber ausdrücklich, daß die zum Versuche dienende halbe Haut nicht gefalzt und ausgestoßen ist. Darauf wurden die Schilder ausgeschnitten, und der Ausschnitt mit Eichenlohe

und Terra japonica fertig gegerbt, — was hier nicht weiter beschrieben zu werden braucht. Die Hälse, die Abfälle und die halbe Versuchshaut kamen 6 Wochen in ein Versenk, in welchem wieder Fichtenlohe und Quebrachobrühe gegeben wurde, — die Brühenstärke kann hier bis zu 2° B. angenommen werden. Die Gerbung der Hälse und Abfälle wurde dann nicht weiter fortgesetzt; die halbe Versuchshaut kam aber noch, mit einer anderen Partie, auf weitere vier Wochen in ein Versenk, in dem ebenso wie beim ersten Versenk Fichtenlohe und Quebrachoholz benutzt wurde.

Die Gerbung der halben Versuchshaut war in der ersten Woche des Juli beendet, — und die Gerbung ist, wie aus dieser Beschreibung hervorgeht, nur mit Fichtenlohe und Quebrachobrühe durchgeführt. Aus dem zweiten Versenk wurde die halbe Haut zum Trocknen aufgehängt, und nachdem sie vollkommen lufttrocken war, genau gewogen.

Die halbe Haut, die im Blößenzustande in's Tharandter Laboratorium zur Untersuchung kam, hatte in Freiberg in der Lehrgerberei das Weißgewicht von 5170 Gramm ergeben. Die halbe Haut wurde im nassen Zustande in drei Theile zerschnitten, — und zwar in ein Stück, das in der Hauptsache den Spiegel enthielt, ferner in ein Stück, das aus dem festeren Kern des Rückens bestand, — den dritten Theil bildeten die Seitentheile und Halstheile. Um bei der anderen Hälfte der Haut nach der Gerbung wenigstens annähernd dieselbe Theilung vornehmen zu können, wurden entsprechend große Papierschnitte angefertigt und aufbewahrt.

Die Blößenstücke, in welche die halbe Haut zerlegt war, wurden in Rahmen gespannt, wobei sie bis zum 7. April vollkommen lufttrocken geworden waren. Darauf sind die drei Theile für sich genau gewogen, bei jedem wurde auf das Sorgfältigste durch kreuzweise herausgeschnittene Streifen eine richtige Mittelprobe genommen, und diese ist dann zur Wasserbestimmung und zur chemischen Analyse verwendet worden.

Die Wasserbestimmungen ergaben zunächst folgende Resultate:

	1. Gewichte der Stücke im lufttrockenen Zustande Gramm	2. Wassergehalte der lufttrockenen Stücke pCt.	3. Gewichte der Stücke im völlig trockenen Zustande bei 100° C. Gramm
Spiegeltheil	322,5	17,82	268,3
Kern	367,5	17,48	303,3
Seiten und Halstheile .	694,5	17,23	574,8
	1384,5	—	1146,1

Im lufttrockenen Zustande zeigen die drei Theile der Haut im Wassergehalt keinen sehr wesentlichen Unterschied, die größte Differenz beträgt 0,66 pCt. Für die ganze Blöße haben wir nun folgende Zahlen:

Blößengewicht oder Weißgewicht. . .	5170,0	Gramm
Gewicht im lufttrockenen Zustande . .	1384,5	„
Gewicht im wasserfreien Zustande bei 100° C.	1146,4	„

Hiernach geben 100 Gewichtstheile nasse Blöße, wie sie in der Gerberei gewogen worden ist (Weißgewicht), an lufttrockener Blößensubstanz 26,78 Gewichtstheile, und an völlig trockener wasserfreier Blößensubstanz 22,17 Gewichtstheile. Die lufttrockene Blöße enthält hier im Durchschnitt 17,20 pCt. Wasser, — diese Zahl ist aber nach dem Grade der Auftrocknung, die von den Witterungsverhältnissen abhängt, eine innerhalb gewisser Grenzen schwankende. Die nasse Blöße, wie sie in der Gerberei gewogen wurde, besteht aus:

Wasser	77,73
Blößentrockensubstanz	22,17
	100,00

Die drei Sortimente der Blöße sind nun jedes für sich analysirt worden, und hieraus läßt sich die Zusammensetzung für die ganze Blöße richtig berechnen, wenn man die Verhältnisse zu Grunde legt, in welchen, bei der hier vorgenommenen Theilung, die ganze Blöße von den 3 einzelnen Theilen zusammengesetzt wird. Diese Verhältnisse ergeben sich aus den oben mitgetheilten Trockengewichten, und nach diesen haben wir hier folgende Prozentzahlen bei der Umrechnung zu Grunde zu legen:

Die Trockensubstanz der Blöße besteht aus:

Spiegeltheil	23,40
Kern	26,46
Seiten und Halstheile	50,14
	100,00

Bei der chemischen Analyse wurde zunächst durch Extraktion mit Schwefelkohlenstoff das Blößenfett bestimmt, darauf wurde durch Einäscherung die Menge der Asche oder der in der Blöße enthaltenen Mineralstoffe festgestellt, und endlich ist dann noch der Stickstoffgehalt der Blöße bestimmt worden. Auf die Stickstoffbestimmung ist ganz besondere Sorgfalt verwendet und jede Bestimmung nur dann als richtig angesehen worden, wenn zwei Analysen ein ganz nahezu übereinstimmendes Resultat ergaben.

Die Resultate der chemischen Untersuchung sind aus folgender Zusammenstellung, für die einzelnen Theile der Blöße, und umgerechnet für die ganze Blöße zu ersehen. Die Zahlen beziehen sich auf völlig trockene wasserfreie Substanz.

In 100 Theilen der Trockensubstanz bei 100° C. sind enthalten:

	Spiegeltheile	Kern	Seiten- und Halstheile	Ganze Blöße
Fett	0,57	0,87	1,48	**1,10**
Mineralstoffe	1,68	1,56	1,86	**1,73**
Organische Hautsubstanz	97,75	97,57	96,66	**97,17**
	100,00	100,00	100,00	**100,00**
	pCt.	pCt.	pCt.	
Stickstoffgehalt	17,45	17,49	17,11	**17,29**

Der durchschnittliche Fettgehalt der Blöße ist ein verhältnißmäßig geringer, er beträgt für die ganze Blöße etwa 1 pCt. Man sieht aber trotzdem ganz deutlich, daß die Fettgehalte der einzelnen Theile der Blöße ungleich sind, — das meiste Fett enthalten die Seitentheile, weniger der Kern und noch weniger der Spiegeltheil. Der Mineralstoffgehalt beträgt für die ganze Blöße im Durchschnitt 1,73 pCt., hier ist die Differenz für die einzelnen Theile eine nur sehr geringe. Der Stickstoffgehalt stellt sich für die 3 Theile der Haut sehr übereinstimmend heraus, er schwankt nur von 17,11 pCt. bis 17,49 pCt., was einer Differenz von 0,38 pCt. entspricht, für die ganze Blöße beträgt er hier 17,29 pCt.

Diese Stickstoffzahlen werden beeinflußt von den wechselnden Gehalten an Fett- und Mineralstoffen, der Stickstoff ist aber lediglich in der organischen Hautsubstanz enthalten. Wenn wir daher wissen wollen, wie weit der Stickstoffgehalt der Haut bei den Blößen verschiedener Thiere oder in den verschiedenen Theilen der Blöße ein und desselben Thieres, ein übereinstimmender oder abweichender ist, so müssen wir den Stickstoffgehalt der organischen Hautsubstanz berechnen, nach Abzug des vorhandenen Fettes und der Mineralstoffe. Wenn wir diese Umrechnung hier ausführen, so erhalten wir folgendes Resultat:

In 100 Theilen fettfreier und mineralstofffreier Hauttrockensubstanz sind enthalten Stickstoff:

Spiegeltheil	17,85 pCt.
Kern	17,93 „
Seitentheile und Halstheile	17,69 „
Im Mittel für die ganze Roßblöße .	17,78 pCt.

Man sieht hieraus, daß der Stickstoffgehalt der fettfreien organischen Hautsubstanz in den verschiedenen Theilen der Roßblöße ein fast vollständig gleicher ist. Die größte Differenz beträgt 0,24 pCt., und von dem Mittel für die ganze Blöße weichen die einzelnen Zahlen nur um + 0,15 pCt. und — 0,09 pCt. ab. Es möge hier zugleich bemerkt sein, daß wir den Stickstoffgehalt der fettfreien organischen Hautsubstanz bei einer ganzen Reihe anderer Blößen, wie namentlich auch bei Kalbs- und Rindsblößen, fast genau übereinstimmend mit der Zahl gefunden haben, die sich hier im Mittel für die Roßblöße ergiebt. Es ist das ein höchst interessantes und wichtiges Resultat, auf dessen spezielle Bedeutung wir bei einer anderen Gelegenheit zurückkommen wollen.

Betrachten wir nun das Resultat des Gerbversuches und die Analyse des erhaltenen Leders. Die halbe Haut, die den Gerbprozeß durchgemacht hatte, wog im Blößenzustande 5149 Gramm und ergab 2400 Gramm lufttrockenes Leder. Die gegerbte Hälfte wurde im lufttrockenen Zustande möglichst in derselben Weise wie vorher die Blöße in drei Theile zerlegt, es wurde das Wasser bestimmt, und nachdem Mittelproben gezogen waren, die Analyse der erhaltenen drei Ledersortimente durchgeführt. Die Wägungen im lufttrockenen Zustande und die Wasserbestimmungen ergaben für das Leder zunächst folgendes Resultat:

	1. Gewichte der Lederstücke im lufttrockenen Zustande Gramm	2. Wassergehalte der lufttrockenen Leder pCt.	3. Gewichte der Lederstücke in völlig trockenem Zustande bei 100° C. Gramm
Spiegeltheil	623,0	18,23	509,4
Kern	591,0	17,73	486,3
Seiten- und Halstheile .	1186,0	17,55	977,9
	2400,0	—	1973,6

Der mittlere Wassergehalt für das ganze Leder im lufttrockenen Zustande berechnet sich hiernach zu 17,76 pCt. Für die Berechnung der Rendementverhältnisse gelten also folgende Zahlen:

Blößengewicht oder Weißgewicht	5149,0 Gramm
Gewicht des lufttrockenen Leders	2400,0 "
Gewicht des Leders im wasserfreien Zustande bei 100° C.	1973,6 "

Hiernach haben 100 Gewichtstheile Blöße 46,61 Gewichtstheile lufttrockenes Leder oder 38,33 Gewichtstheile wasserfreies Leder nach der Gerbung ergeben.

Um aus den Analysen der drei Ledersortimente den richtigen Mittelwerth für das ganze Lederstück zu berechnen, gelten hier, nach der vorgenommenen Theilung, folgende Verhältnißzahlen:

Die Trockensubstanz des Leders besteht aus:

Spiegeltheil	25,81
Kern	24,64
Seiten- und Halstheile . . .	49,55
	100,00

Zuerst wurden in den Ledern die Stickstoffbestimmungen ausgeführt und zwar auf zweierlei Weise. Die in Folgendem unter a) aufgeführten Zahlen sind direkt bei Untersuchung der trockenen Leder erhalten, — die unter b) angegebenen Zahlen wurden erhalten, nachdem man das Leder zuerst mit Schwefelkohlenstoff, dann mit Wasser extrahirt hatte, und darauf erst die Stickstoffbestimmung in der zurückbleibenden reinen Ledersubstanz ausführte. Da die unter a) und b) in beiden Fällen sich ergebenden Zahlen genau übereinstimmen, so ist zu ersehen, daß bei der Extraktion mit Schwefelkohlenstoff und Wasser aus dem Leder stickstoffhaltige Substanzen nicht ausgezogen werden. Auf 100 Theile Ledertrockensubstanz berechnet, sind diese Resultate aus folgenden Zahlen zu ersehen:

Stickstoffgehalte in 100 Theilen der Ledertrockensubstanz bei 100° C.

	Spiegeltheil	Kern	Seiten- und Halstheile	Ganzes Leder
a)	10,65	10,09	9,89	**10,14**
b)	10,72	10,07	9,96	**10,18**
Mittel . .	10,69	10,08	9,93	**10,16**

Wir haben nun in diesen Zahlen schon das Material in der Hand, um die Hauptaufgabe zu lösen, die wir uns bei dieser Arbeit gestellt hatten, — denn es läßt sich jetzt die Frage, ob stickstoffhaltige organische Hautsubstanz bei dem Gerbprozeß zersetzt und verloren gegangen ist oder nicht, ganz bestimmt beantworten.

Für 100 Gewichtstheile Blöße erhielten wir früher 22,17 Theile Blößentrockensubstanz und hatte die Blößentrockensubstanz 17,29 pCt. Stickstoff. Demnach sind in den 22,17 Theilen Blößentrockensubstanz 3,83 Theile Stickstoff enthalten. Da nun die fett- und aschefreie organische Hautsubstanz nach den früheren Bestimmungen 17,78 pCt. Stickstoff enthält, so entsprechen die 3,83 Theile Stickstoff 21,54 Theilen fett- und aschefreier organischer Hautsubstanz. Aus 100 Theilen Blöße erhielten wir nach der Gerbung 38,33 Theile Ledertrockensubstanz, und enthielt die Ledertrockensubstanz 10,16 pCt. Stickstoff. In den 38,33 Theilen Ledertrockensubstanz sind also 3,89 Theile Stickstoff enthalten, und diese Menge Stickstoff entspricht 21,90 Theilen fett- und aschefreier organischer Hautsubstanz. Wir haben also nach der Gerbung die in der Blöße enthalten gewesene Menge Stickstoff oder organischer Hautsubstanz im Leder ohne Verlust wieder nachweisen können. Es stellt sich sogar ein geringer Zuwachs heraus, der aber nicht mehr als 1,57 pCt. der ursprünglichen Stickstoffmenge beträgt, und der auf unvermeidliche Versuchsfehler zurückzuführen ist. Uebersichtlich stellt sich dieses Resultat in folgenden Zahlen dar:

	Organische Hautsubstanz	Stickstoff
In 100 Theilen Blöße waren enthalten .	21,54	3,83
In dem aus dieser Blößenmenge erhaltenen Leder wurden gefunden	21,90	3,89
Differenz . . .	+ 0,36	+ 0,06

Wenn man bedenkt, wie außerordentlich schwierig es ist, in der nassen Blöße eine scharfe Wasserbestimmung zu machen, und wenn man sich darüber klar ist, wie gerade hierin die Hauptschwierigkeit für die Genauigkeit eines solchen Versuches liegt, so wird man die Uebereinstimmung in den vorstehenden Zahlen nur als eine höchst befriedigende bezeichnen können. Jedenfalls sind wir berechtigt, aus diesen Zahlen den Schluß zu ziehen, daß bei der ausgeführten Gerbung des Roßleders während des eigentlichen Gerbprozesses in den Farben und Versenken eine irgend nennenswerthe Zersetzung oder ein Verlust an Blößensubstanz nicht stattgefunden hat. Wie weit dieses interessante und bemerkenswerthe Resultat verallgemeinert werden darf, können erst die weiteren von uns angestellten Gerbversuche lehren.

Um eine noch nähere Einsicht in den Prozeß der Lederbildung im vorliegenden Falle zu ermöglichen, theilen wir in Folgendem die spezielleren Resultate der Lederanalysen mit. Bei diesen Lederanalysen wurden 20 Gramm des Leders zuerst zur Fettbestimmung mit Schwefelkohlenstoff extrahirt. Darauf wurde mit kaltem Wasser auf 1 Liter extrahirt und in dieser Flüssigkeit die Gesammtmenge der auswaschbaren Stoffe, die gerbenden Substanzen, die Nichtgerbstoffe

und der Zucker bestimmt. In der zurückbleibenden reinen Ledersubstanz ist dann, wie schon früher angeführt wurde, der Stickstoffgehalt ermittelt worden. Auf 100 Theile Ledertrockensubstanz ergaben die Analysen folgendes Resultat:

	Zusammensetzung des Leders bei 100° C.			Ganzes Leder
	Spiegeltheil	Kern	Seiten- und Halstheile	
Wasser	0,00	0,00	0,00	**0,00**
Fett	0,44	0,71	1,12	**0,83**
Gesammtmenge der Mineralstoffe (Asche)	0,40	0,54	0,43	**0,45**
Durch Wasser extrahirbare organische Stoffe:				
Gerbende Stoffe	3,70	3,66	3,45	**3,57**
Nichtgerbstoffe	1,55	1,62	1,40	**1,49**
Reine Ledersubstanz	93,91	93,47	93,60	**93,66**
	100,00	100,00	100,00	**100,00**
	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
Zucker als Traubenzucker berechnet	0,17	0,12	0,07	**0,11**
Stickstoffgehalt des Leders	10,69	10,08	9,93	**10,16**
Die reine Ledersubstanz besteht aus:				
Hautsubstanz	59,89	56,21	56,13	**57,14**
Gebundenem Gerbstoff	34,02	37,26	37,47	**36,52**
	93,91	93,47	93,60	**93,66**

Berechnet man den Stickstoff auf die wasserfreie reine Ledersubstanz, wie sie sich nach den Extraktionen mit Schwefelkohlenstoff und Wasser ergiebt, so erhält man für den Spiegeltheil 11,42 pCt., für den Kern 10,78 und für die Seiten- und Halstheile 10,61 pCt. Für die reine Ledersubstanz des ganzen Leders ergiebt sich 10,85 pCt. Stickstoff.

Aus 100 Theilen Blöße erhielten wir 46,61 Theile lufttrockenes Leder, und in den 100 Theilen Blöße waren 22,17 Theile Blößensubstanz enthalten, während den 46,61 Theilen lufttrockenes Leder 38,33 Theile Ledertrockensubstanz entsprachen. Da wir die Zusammensetzung der Blöße und des Leders festgestellt haben, so läßt sich nun im Einzelnen ersehen, durch welche Veränderungen der Blöße das

Leder aus derselben hervorgegangen ist. Diese Zusammenstellung zeigt die folgenden Zahlen:

Es sind enthalten in:

	100 Gewichtstheilen Blöße	46,61 Gewichtstheilen lufttrockenem Leder, die aus 100 Blöße erhalten sind	Bei der Lederbildung von der Blöße aufgenommen (+) oder abgegeben (—)
Wasser	77,83	8,28	— 69,55
Fett	0,25	0,32	+ 0,07
Mineralstoffe (Asche)	0,38	0,17	— 0,21
Durch Wasser aus dem Leder auswaschbare Stoffe:			
Gerbende Stoffe	—	1,37	+ 1,37
Nichtgerbstoffe	—	0,57	+ 0,57
Organische fettfreie Hautsubstanz	21,54	21,90	—
Von der Haut gebundene gerbende Stoffe	—	14,00	+ 14,00
	100,00	46,61	
Stickstoff	3,83	3,89	—
Zucker als Traubenzucker berechnet	—	0,04	+ 0,04

Wie man sieht, ist in dem lufttrockenen Leder von der großen, ursprünglich in der Blöße enthaltenen Wassermenge nur noch ein kleiner Theil zurückgeblieben, — diese Menge beträgt 10,63 pCt. des Wassers, das zu Anfang in der Blöße vorhanden war.

Bei dem Fett ist eine kleine Vermehrung aus den Zahlen zu ersehen. Selbstverständlich kann aber von einer wirklichen Fettzunahme in den Farben und Versenken während des Gerbprozesses nicht die Rede sein. Entweder hat daher eine geringe Aufnahme von harzigen Stoffen stattgefunden, die aus dem Gerbmaterial herstammen könnten, oder es ist dieses Resultat bei den geringen Fettmengen, die hier zu bestimmen waren, durch kleine Fehler in den Analysen zu erklären. Letzteres ist wahrscheinlicher, denn es wurde aus einer zweiten Serie von Fettbestimmungen, die ausgeführt wurden, die Zahl 0,28 statt 0,32 berechnet, was mit dem ursprünglichen Blößenfett ganz genau übereinstimmt. Die Fettmenge ist bei der Lederbildung also jedenfalls unverändert geblieben. Für die Mineralstoffe ist eine deutliche Abnahme zu ersehen, und diese erklärt sich auch ganz leicht. Die Blöße, die in der Trockensubstanz durchschnittlich 1,73 pCt. Mineralstoffe enthielt, ist jedenfalls nicht ganz kalkfrei gewesen, — durch die Einwirkung der Säuren, namentlich in den Farben, ist ein Theil des Kalkes in Lösung gebracht, und die Ledertrockensubstanz enthält nur 0,45 pCt. Mineralstoffe. Etwa die Hälfte der in der Blöße vorhanden ge-

wesenen Mineralstoffe sind auf diese Art während des Gerbprozesses in Lösung gegangen. Die organische stickstoffhaltige Hautsubstanz ist während des Gerbprozesses ihrer Menge nach unverändert geblieben, eine merkbare Zersetzung hat nicht stattgefunden und der in der Blöße vorhanden gewesene Stickstoff findet sich im Leder wieder. Die Hautsubstanz hat eine gewisse größere Menge Gerbstoff fester gebunden, während eine kleinere Menge Gerbstoff und auch eine kleinere Menge Nichtgerbstoffe nur locker gebunden sind und durch Wasser aus dem Leder ausgewaschen werden können. Auf 21,54 organische fettfreie Hautsubstanz sind bei der Lederbildung hier im Ganzen 14,00 + 1,37 = 15,37 Gerbstoff aufgenommen, — es haben 100 Theile Hautsubstanz demnach 71,3 Theile Gerbstoff aufgenommen. Da wir aus unseren früheren Untersuchungen wissen, daß die Hautsubstanz im Maximum etwa ihr gleiches Gewicht Gerbstoff zu binden vermag, so ist ersichtlich, daß bei der vorliegenden Gerbung die Haut mit Gerbstoff noch lange nicht gesättigt ist. Aus 21,54 Theilen fettfreier organischer Hautsubstanz haben wir bei dieser Gerbung 38,33 Theile Ledertrockensubstanz erhalten, d. h. aus 100 Theilen Hautsubstanz 177,9 Theile Ledertrockensubstanz. Wäre die Hautsubstanz mit Gerbstoff vollständig gesättigt worden, so hätten wir auf 100 Theile Hautsubstanz etwa 213 Theile Ledertrockensubstanz erhalten können, — oder, was dasselbe besagt, wir hätten aus 100 Theilen nasser Blöße statt 46,61 Theilen lufttrockenem Leder ein Rendement von etwa 56 Theilen lufttrockenem Leder erzielen können. Eine so starke Durchgerbung wird bei Oberleder aber überhaupt nicht angestrebt.

Wieviel Gerbmaterial oder Gerbstoff bei dem vorliegenden Gerbversuche auf die halbe Haut verwendet worden ist, läßt sich genau nicht angeben. Bei Oberledergerbung rechnen wir im Allgemeinen auf 100 Theile Weißgewicht, wenn das Blößengewicht in der hier geschehenen Weise bestimmt wird, einen Gerbmaterialverbrauch von ungefähr 200 Theilen Eichenlohe oder Fichtenlohe mittlerer Qualität. Diese letztere Zahl soll natürlich nur einen ungefähren Anhalt zur Abmessung des Gerbmaterialverbrauches nach dem Blößengewicht geben, und wenn statt Lohe zum Theil andere Gerbmaterialien, wie Quebracho ꝛc., benutzt werden, so geschieht der Ersatz der Lohe nach Maßgabe des Gerbstoffgehaltes der anderen Gerbmaterialien. Nehmen wir nun an, wir hätten hier 200 Gewichtstheile Eichenlohe verwendet und rechnen wir den mittleren Gehalt der Eichenlohe nach dem Tharandter Durchschnitt zu 10,10 pCt. gerbenden Substanzen, so haben wir in 200 Theilen Lohe 20,20 Theile gerbende Substanzen. Von 100 Theilen Blöße sind bei unserem Versuche 15,37 Theile Gerbstoff gebunden worden, — wir hätten demnach eine Ausnutzung des aufgewendeten Gerbstoffes zu 76,1 pCt. Rechnet man dagegen den Gerbstoffgehalt der Eichenlohe zu 12 pCt., was aber im Durchschnitt entschieden zu hoch ist, so hätten wir eine wesentlich geringere Ausnutzung, die nur 64 pCt. des aufgewendeten Gerbstoffes betragen würde.

Betrachten wir zum Schluß nun noch die Zusammensetzung der drei Ledersortimente im lufttrockenen Zustande — und sehen wir zu, welche Schlüsse sich daraus ziehen lassen.

Zusammensetzung der lufttrockenen Leder.

	Spiegeltheil	Kern	Seiten- und Halstheile	Ganzes Leder
Wasser	18,23	17,73	17,55	**17,76**
Fett	0,36	0,58	0,92	**0,68**
Gesammtmenge der Mineralstoffe (Asche)	0,33	0,44	0,35	**0,37**
Durch Wasser extrahirbare organische Stoffe:				
Gerbende Stoffe	3,02	3,02	2,85	**2,94**
Nichtgerbstoffe	1,27	1,33	1,15	**1,22**
Reine Ledersubstanz	76,79	76,90	77,18	**77,03**
	100,00	100,00	100,00	**100,00**
	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
Zucker als Traubenzucker berechnet	0,14	0,10	0,06	**0,09**
Stickstoffgehalt des Leders	8,74	8,29	8,19	**8,36**
Die reine Ledersubstanz besteht aus:				
Hautsubstanz	48,97	46,24	46,28	**47,00**
Gebundenem Gerbstoff	27,82	30,66	30,90	**30,03**
	76,79	76,90	77,18	**77,03**

Im Wassergehalte, Fettgehalte und Mineralstoffgehalte sind die drei Ledersortimente nicht sehr wesentlich verschieden. Auch die Menge der auswaschbaren organischen Stoffe zeigt keine Differenzen, indem sie überall ziemlich gleichmäßig etwas über 4 pCt. beträgt, — dabei bestehen diese auswaschbaren Stoffe zu etwa $^{7}/_{10}$ aus Gerbstoff und zu etwa $^{3}/_{10}$ aus Nichtgerbstoffen. Der Zuckergehalt, der aus dem Gerbmaterial herstammt, ist sehr gering und beträgt bei allen drei Sortimenten ungefähr $^{1}/_{10}$ pCt. In allen diesen Zahlen liegen keine bemerkenswerthen Unterschiede, — eine auffallende Verschiedenheit zeigt sich dagegen im Stickstoffgehalt.

Das aus dem Spiegeltheil hervorgegangene Leder enthält ungefähr $^{1}/_{2}$ pCt. mehr Stickstoff, als das aus dem Kern und aus den Seiten- und Halstheilen hervorgegangene Leder. Da 1 pCt. Stickstoff, wie wir gesehen haben, etwa $5^{1}/_{2}$ pCt. organischer Hautsubstanz entspricht, so muß das Leder des Spiegeltheiles ungefähr $2^{3}/_{4}$ pCt. Hautsubstanz mehr und entsprechend gebundenen Gerbstoff weniger enthalten, als das Leder des Kernes und der Seiten- und Halstheile. **Kern und Seitentheile sind also, wie hieraus hervorgeht, stärker durchgegerbt als der Spiegel.**

Dieser Unterschied in der Durchgerbung läßt sich fast annähernd richtig auch in Zahlen fassen, welche das Lederrendement, bezogen auf 100 Theile Blößentrockensubstanz, ausdrücken. Addiren wir aus den vorstehenden Analysen die Zahlen für die organische Hautsubstanz, für das Fett und die Mineralstoffe, die ihrer ganzen Menge nach aus der Blöße herstammen, so erhalten wir annähernd richtig die Blößentrockensubstanzen. Diese Blößentrockensubstanzen haben soviel Ledertrockensubstanz geliefert, wie aus der Analyse hervorgeht, wenn man von 100 die jedesmaligen Wassergehalte abzieht. Wir haben also folgende Verhältnißzahlen:

	Spiegel-theil	Kern	Seiten- und Halstheile	Ganze Haut
Blößentrockensubstanz . . .	49,66	47,26	47,55	48,05
Ledertrockensubstanz . . .	81,77	82,27	82,45	82,24
100 Th. Blößentrockensubstanz liefern Ledertrockensubstanz .	164,7	173,7	173,4	171,2

Es sind also Kern- und Seitentheile fast ganz gleichmäßig stark durchgegerbt, die Blößentrockensubstanz des Spiegels hat aber 9 pCt. Ledertrockensubstanz weniger geliefert. Das hängt jedenfalls mit der größeren Dicke des Spiegels zusammen. Daß diese Berechnungen sehr annähernd richtig sein müssen, kann man aus den Zahlen für das ganze Leder im Durchschnitt ersehen. Es lieferten nach dem direkten Versuchsresultate 100 Theile Blößentrockensubstanz im Durchschnitt für das ganze Leder 172,9 Theile Ledertrockensubstanz, während wir hier nach der Analyse 171,2 Theile berechnet haben.

Interessant wäre es noch, wenn man für die lufttrockenen Leder die Lederrendements, bezogen auf 100 Theile nasse Blöße oder Weißgewicht, aus der Analyse ableiten könnte, um Zahlen zu erhalten, von denen der Praktiker sich eine bessere Vorstellung machen könnte. Diese Rechnung läßt sich richtig hier nicht durchführen, weil wir die Wassergehalte in den verschiedenen Theilen der Blöße nicht bestimmt haben. Setzen wir aber voraus, daß die einzelnen Theile der Blöße, ebenso wie die ganze Blöße im Durchschnitt, 77,83 pCt. Wasser gehabt hätten, so würde uns eine solche Rechnung zu folgenden Zahlen führen:

100 Theile Weißgewicht haben ergeben lufttrockenes Leder:

Spiegeltheil .	44,64	Seiten- und Halstheile .	46,62
Kern	46,69	Ganze Haut	46,15

Hier hätten wir für den Spiegeltheil in Folge der geringeren Durchgerbung ein um 2 pCt. geringeres Lederrendement als für die übrigen Theile.

Untersuchung von Blanchirspähnen

und Betrachtungen über die Ausnutzung des Fettes beim Schmieren der Oberleder.

Mittheilungen aus der Lehrgerberei der Deutschen Gerberschule und des Gerberei-Laboratoriums zu Tharandt.

Wenn man Oberleder auf irgend eine Art fettet oder schmiert, und beim Zurichten nachher blanchirt, so geht natürlich ein gewisses Quantum des angewendeten Fettes mit den abfallenden Blanchirspähnen verloren, — und von den Gerbereien wird dieses Fett sehr häufig garnicht oder nur schlecht verwerthet. Die Menge des Fettes, das auf diese Art verloren geht, richtet sich nach der Menge der abfallenden Blanchirspähne und nach dem Fettgehalte derselben. Bei oberflächlichem Blanchiren geringerer Waare hat man natürlich weniger Abfall als bei sorgfältigem Blanchiren feiner Waare, und das kommt im höheren Preise der letzteren ja auch mit zum Ausdruck, — zum Theil richtet sich die Menge der Blanchirspähne aber auch nach der Beschaffenheit der zuzurichtenden Leder. Man kann daher nicht ein- für allemal fest bestimmen, wieviel Blanchirspähne bei einer Zurichtung abfallen müssen, und wenn ein Gerber die Menge der erhaltenen Blanchirspähne für einen bestimmten Fall angiebt, so läßt sich seine Arbeit nur dann näher beurtheilen, wenn man die speziellen Verhältnisse, unter denen er gearbeitet hat, und die Qualität der Waare, die er hergestellt hat, genauer kennt. — Der andere Faktor ist der Fettgehalt der Blanchirspähne im Verhältniß zum Fettgehalt des fertigen Leders.

Einem Theoretiker muß es von vornherein als wahrscheinlich erscheinen, daß die Blanchirspähne, auch bei der besten Schmiermethode, immer wesentlich mehr Fett enthalten müssen, als die fertig zugerichteten Leder, — denn das Fett dringt von außen her in das Leder ein, und erst, wenn die äußeren Lagen ein gewisses Quantum Fett aufgenommen haben, wird dasselbe tiefer in die inneren Schichten eindringen und diese mehr oder weniger erfüllen. Es ist das ähnlich wie bei dem Eindringen des Gerbstoffes in die Blöße. Die äußeren Schichten nehmen den Gerbstoff zuerst auf und später kommen erst die inneren Schichten an die Reihe. Ein noch so gut fertig gegerbtes Leder wird daher immer in den äußeren Lagen eine stärkere Durchgerbung zeigen, als in den inneren Lagen. Bei Praktikern habe ich

nicht selten die Ansicht gefunden, der Fettgehalt der Blanchirspähne sei nicht viel höher als der Fettgehalt der zugerichteten Leder, und da ich bei Gesprächen über diesen Gegenstand einer solchen Anschauung nichts Positives entgegenzusetzen wußte, so entnahm ich aus unserer Lehrgerberei das Material, um mir über die ganze Sache näher Rechenschaft zu geben. Da diese Analysen manchen Praktiker interessiren dürften, so will ich die betreffenden Resultate hier mittheilen.

Eine Partie Fahlleder war mit Fichtenlohe, Quebrachoholz und Eichenlohe gegerbt, und wurden die Leder nachher mit einer Mischung von halb Talg und halb Degras geschmiert. Das Schmieren geschah im Walkfaß. Die lohgaren Leder wurden zuerst durch Wasser gezogen und blieben zum Durchziehen des Wassers auf einen Haufen zusammengelegt eine Zeit lang liegen. Die Häute wurden darauf an den Seiten mit Wasser angespritzt und kamen mit der hergestellten Fettmischung in das Walkfaß. Das Walkfaß war vorher durch Dampf auf etwa 30 bis 35° C. angewärmt und wurden die Leder mit dem Fett 30 bis 45 Minuten gewalkt, wonach das Fett sich in das Leder hineingezogen hatte. Nachdem die Leder später vollständig zugerichtet waren, entnahm ich eine Durchschnittsprobe von den daliegenden Blanchirspähnen und untersuchte diese sowie eine Probe des fertigen Leders nach der in meinem Laboratorium üblichen Methode. Das Resultat dieser Analysen mit den Wassergehalten, wie sie sich bei der Probenahme in der Gerberei herausstellten, ist aus folgenden Zahlen zu ersehen:

	Fertiges Fahlleder	Blanchirspähne
Wasser	16,33	12,50
Mineralstoffe (Asche)	0,34	0,57
Fett	18,64	34,25
Durch Wasser auswaschbare organische Stoffe:		
Gerbende Stoffe	3,94	3,21
Organische Nichtgerbstoffe	1,47	1,40
Reine Ledersubstanz	59,28	48,07
	100,00	100,00
Zucker, als Traubenzucker berechnet, Prozent	0,25	0,24
Stickstoffgehalt des Leders, Prozent	6,13	4,34
Stickstoffgehalt der reinen Ledersubstanz bei 100° C., Prozent	10,34	9,02
Die reine Ledersubstanz besteht aus:		
Hautsubstanz	34,43	24,38
Gerbstoff	24,85	23,69
	59,28	48,07

Betrachten wir diese Analysen, so ist zunächst der geringere Wassergehalt der Blanchirspähne leicht verständlich, denn die dünnen Spähne trocknen während des Blanchirens und beim Liegen im warmen Zurichteraum stärker auf als die dickeren Leder. An Mineralstoffen sind die Spähne etwas reicher als die Leder. Dieser Unterschied ist aber keineswegs bedeutend und er mag sich wohl daraus

erklären, daß auf der Fleischseite einige Unreinigkeiten sitzen und daß die Mineralstoffe des Fettes sich nicht so vollständig wie das Fett selbst in das Innere der Leder hineinziehen. Sehr groß, und zwar, wie ich vorausgesetzt hatte, ist der Unterschied im Fettgehalte. Während das Leder 18,64 pCt. Fett enthält, finden wir in den zugehörigen Blanchirspähnen 34,25 pCt. Es ist das ein Verhältniß wie 1 : 1,84. Meiner Ansicht nach liegt hierin aber keine Abnormität, sondern es hängt das mit der Natur des verwendeten Fettes und mit der Art und Weise zusammen, wie das Fett in das Leder hineingebracht wird. Das Fett dringt von der Außenseite her in das Leder ein, es muß daher in jedem Falle die Außenschichten mehr erfüllen als die inneren Schichten, und es wird dieses ungleiche Verhältniß sich um so mehr geltend machen, je fester und konsistenter das betreffende Fett ist. Eine Mischung von gleichen Theilen Talg und Degras ist ein Fett von salbenartiger Beschaffenheit, und wenn man ein solches Fett durch Schmieren mit der Hand in das Leder hineinbringen wollte, so würde man ohne Zweifel eine noch ungleichmäßigere Vertheilung erzielen, als sie hier mit der wesentlich vollkommeneren Walkfaß-Schmiermethode erreicht ist.

Daß es mit dem Eindringen des Gerbstoffes eine ganz ähnliche Bewandtniß hat, wie mit der Aufnahme des Fettes, ersieht man ohne Weiteres aus den mitgetheilten Analysen, denn die Blanchirspähne zeigen eine sehr viel stärkere Durchgerbung. Das tritt in dem niedrigeren Stickstoffgehalt, den die Ledersubstanz der Blanchirspähne zeigt, ganz deutlich hervor. Auf 100 Gewichtstheile reine Hautsubstanz sind in der Ledersubstanz der fertigen Leder nur 72,3 Theile Gerbstoff gebunden, während bei den Blanchirspähnen entsprechend 97,2 Theile Gerbstoff gebunden sind. Nehmen wir dazu den auswaschbaren Gerbstoff, so haben wir folgendes Verhältniß:

Auf 100 Theile reine Hautsubstanz sind vorhanden:

	in den fertigen Ledern	in den Blanchirspähnen
Gerbstoff, gebunden in der Ledersubstanz	72,3	97,2
Auswaschbarer Gerbstoff	11,5	13,2
Summa . .	83,8	110,4

Wenn wir demnach ein Leder fetten und beim Zurichten blanchiren, so müssen wir mit den fortgeworfenen Blanchirspähnen nicht nur denjenigen Theil des Leders verloren geben, der den größten Fettgehalt hat, sondern wir verlieren zugleich auch den Theil, der am meisten Gerbstoff aufgenommen und uns bei der Gerbung das höchste Rendement ergeben hat.

Das abblanchirte Fett läßt sich bis zu einem gewissen Grade allerdings wiedergewinnen und verwerthen, den Gerbstoff müssen wir aber in jedem Falle verloren geben.

In unserer Lehrgerberei wurde vor etwa einem Jahre eine Partie Kipse gegerbt und zugerichtet, und die Art der Herstellung dieser Leder war in dieser Zeitung von zwei Schülern der Gerber-

schule näher beschrieben worden.*) Gegen diese Arbeit wurden damals in verschiedenen Gerber-Zeitungen eine ganze Reihe von Einwänden erhoben, welche ebensowohl die Kalkulation als auch die Fabrikation betrafen. Unter diesen Einwänden, die meiner Ansicht nach nur zu einem kleinen Theile wirklich berechtigt waren, fand sich unter anderem auch der Vorwurf, daß die Leder schlecht gefettet seien. Es wurde gesagt: man hätte die Fettmenge viel zu hoch bemessen und später sei das auf der Fleischseite sitzengebliebene Fett mit den Blanchirspähnen wieder abgefallen.**) Obgleich ich selbst bei dieser Arbeit nicht betheiligt war, interessirte mich die Sache doch in hohem Grade und ich habe, um den wirklichen Thatbestand festzustellen, nachträglich, soweit es anging, einige Analysen ausgeführt.

Es möge mir erlaubt sein, diese Analysen hier anzuführen und daran eine Betrachtung über die Ausnutzung des Fettes in vorliegendem Falle anzuknüpfen.

Das fertige Kipsoberleder, wie es Ende Februar 1892 analysirt wurde, zeigte folgende Zusammensetzung:

		pCt.
Wasser		19,38
Mineralstoffe (Asche)		0,27
Fett		16,78
Durch Wasser auswaschbare organische Stoffe	Gerbende Stoffe	3,47
	Organische Nichtgerbstoffe	1,80
Reine Ledersubstanz		58,30
		100,00
Stickstoffgehalt des Leders		6,54
Stickstoffgehalt der reinen Ledersubstanz bei 100° C.		11,25
Die reine Ledersubstanz besteht aus	Hautsubstanz	36,80
	Gerbstoff	21,50
		58,30

Man hat von derselben Seite her diesem Leder, nach der Beschreibung der Fabrikation, auch den Vorwurf gemacht, daß es ungar gewesen sein müsse, weil angeblich zur Gerbung zu wenig Gerbmaterial angewandt worden sei. Dieser Einwand ist auf ganz unzutreffende Kombinationen gegründet. In dem vorliegenden Falle ist zur Gerbung auf 100 Gewichtstheile Blöße ungefähr so viel Gerbmaterial (Fichte und Quebracho) verwendet worden, wie dem Gerbstoffgehalt von 200 Gewichtstheilen Eichenlohe entspricht — und das ist nach vielseitigen praktischen Erfahrungen als vollständig ausreichend für die Oberledergerbung zu betrachten. Daß die Leder aber thatsächlich nicht ungar gewesen sind, beweist der Stickstoffgehalt derselben ohne Weiteres. Bei 15 Oberledern, die ich untersuchte, schwankte der Stickstoffgehalt der reinen Ledersubstanz von 9,85 pCt. bis 12,04 pCt. und betrug im Mittel 10,90 pCt. Das vorliegende Kipsoberleder ist daher bezüglich der Durchgerbung eine vollkommen normale Waare. Eine mir vorliegende Probe des bekannten vorzüglichen braunen Kalbleders aus der Fabrik von C. Dietz in Barr im Elsaß

*) Deutsche Gerber-Zeitung 1892, Nr. 13.
**) Gerber-Courier 1892, Nr. 13.

zeigt in der reinen Ledersubstanz einen Stickstoffgehalt von 11,11 pCt. und steht demnach bezüglich der Durchgerbung mit dem in Rede stehenden Kipsoberleder genau auf derselben Stufe. Auch im Fettgehalte zeigt dieses Leder nichts Abnormes, denn man begegnet einem Fettgehalte, wie er hier gefunden wurde, bei guten Oberledern sehr häufig. Die Leder haben also sicher nicht zu wenig Fett aufgenommen, und es könnte nur die Frage entstehen, wie die bei der Fabrikation angewendete Fettmenge ausgenutzt worden ist.

Leider ist es mir nicht möglich gewesen, eine Probe der bei dem Blanchiren hier wirklich abgefallenen Blanchirspähne nachträglich zu erlangen und zu untersuchen. Wir können den Fettgehalt der Blanchirspähne nach den mitgetheilten Analysen im vorliegenden Falle aber sehr annähernd richtig abschätzen. Geschmiert wurden die Kipse mit einer Mischung von einem Drittel Talg und zwei Drittel Emulsionsfett, und es geschah dieses Schmieren im Walkfasse, genau in derselben Weise wie bei den Fahlledern, für welche ich die Fettgehalte der Leder und Blanchirspähne angegeben habe. Bei den Fahlledern verhielt sich der Fettgehalt der fertigen Leder zu dem Fettgehalt der Blanchirspähne wie 1 : 1,84. Wenn wir demnach für das Kipsoberleder mit 16,78 pCt. Fett den Fettgehalt der zugehörigen Blanchirspähne mit rund 31 pCt. annehmen, so haben wir diesen Fettgehalt eher etwas zu hoch als zu niedrig taxirt, denn es handelt sich hier um ein etwas weicheres Fett, das jedenfalls noch besser in das Innere des Leders eingedrungen sein wird.

Das Fett, das beim Abstoßen und Plattiren weggefallen ist, wurde hier nicht besonders bestimmt; nach einer anderweitigen von mir ausgeführten Untersuchung will ich annehmen, daß diese Menge 5 pCt. derjenigen Quantität beträgt, die im Leder und in den Blanchirspähnen zusammen enthalten ist.

Der angewendete Talg enthielt 0,70 pCt. und das Emulsionsfett enthielt 12,50 pCt. Wasser, — in der Mischung von einem Drittel Talg und zwei Drittel Emulsionsfett sind demnach 8,50 pCt. Wasser zu rechnen. Zum Schmieren des ganzen Ballen Kipse sind 157,5 Kilo Fettmischung verwendet, und in dieser sind 13,4 Kilo Wasser und 144,1 Kilo wirkliches Fett enthalten.

Der ganze Ballen Kipse ergab 581 Kilo fertiges Leder und 115 Kilo Blanchirspähne, — es sind also 16,5 pCt. Spähne beim Blanchiren abgefallen.

Nach diesen Voraussetzungen haben wir nun folgende Vertheilung des angewendeten Fettes:

	Auf die ganze Partie Kilogramm Fett Kilogramm	Von 100 Theilen des angewendeten Fettes Prozent
Wasser im Fett	13,4	8,5
In 581 Kilogramm fertigem Leder mit 16,78 pCt. Fett .	97,5	61,9
In 115 Kilogramm Blanchirspähnen mit 31 pCt. Fett .	35,7	22,7
Abstoß- und Plattirfett . . .	6,7	4,2
Sonstige Verluste	4,2	2,7
	157,5	100,0

Von dem angewendeten wasserhaltigen Rohfett kommen 8,5 pCt. auf das Wasser und 84,6 pCt. des Fettes sind von den Ledern wirklich aufgenommen. Das außen anhängende Fett, das durch Abstoßen und Plattiren später wieder entfernt worden ist, beträgt 4,2 pCt., — und alle sonstigen Verluste, die durch Zurückbleiben des Fettes in den Gefäßen beim Umfüllen und Schmelzen, sowie durch Hängenbleiben an den Wänden des Walkfasses entstehen, beziffern sich auf 2,7 pCt. Diese letztere Menge kann jedenfalls nicht groß genannt werden. Von dem Rohfett sind rund 62 pCt. in den fertigen Ledern enthalten, während 23 pCt. mit den Blanchirspähnen abfallen. Sieht man aber von dem Wassergehalte des Rohfettes ab, so sind von der wirklichen Fettsubstanz rund 68 pCt. in die fertigen Leder und 25 pCt. in die Blanchirspähne übergegangen. Es kann also gar keine Rede davon sein, daß in dem vorliegenden Falle das Fett auf der Fleischseite sitzen geblieben und dann mit den Blanchirspähnen wieder abgefallen ist.

Der bei weitem größte Theil der Fettsubstanz kommt in den fertigen Ledern allerdings zur Ausnutzung, dabei wird man sich der Erkenntniß aber doch nicht verschließen können, daß selbst bei einer so guten Schmiermethode, wie das Schmieren im Walkfaß es ohne Zweifel ist, die Fettverluste immerhin doch ziemlich bedeutende sind. Auf eine möglichst vollkommene Verwerthung der Blanchirspähne und eine vortheilhaftere Ausnutzung des Fettgehaltes derselben wird man daher in erster Linie Bedacht zu nehmen haben.

Sollte den einen oder anderen Leser dieser Zeitung der besprochene Gegenstand näher interessiren, so bin ich im Interesse der Wissenschaft sehr gern bereit, eingeschickte Proben von Oberledern und den bei der Zurichtung derselben abgefallenen Blanchirspähnen in meinem Laboratorium untersuchen zu lassen. Von den daliegenden Blanchirspähnen würde man zu diesem Zweck, nach vorhergegangenem guten Durchmengen der ganzen Masse, eine Probe von etwa 1 bis 2 Kilogramm mir einzuschicken haben. Die Lederprobe müßte auch nicht zu klein sein und im Gewicht nicht unter ein halbes Kilogramm betragen. Am besten wäte es, eine halbe Haut für diesen Zweck zu bestimmen, — was ja bei Oberleder kein allzu großes Opfer für die Wissenschaft sein dürfte. Will man das aber nicht, so müssen vom Hintertheil und Vordertheil stärkere und schwächere Stücke abgeschnitten werden, damit ein richtiges Durchschnittsmuster sich ergiebt. Lediglich Abfall zu untersuchen, hat natürlich keinen Sinn. Einige nähere Angaben über die Gerbung, über das verwendete Fett und die Art der Schmiermethode würden mir dabei natürlich auch erwünscht sein.

Entgegnung

auf Knapp's Glossen zur Theorie der Gerberei.*)

Mittheilungen aus dem Gerberei-Laboratorium zu Tharandt.

(Gemeinsam mit Dr. J. Paeßler in Tharandt.)

Vor einiger Zeit brachte Professor F. Knapp**) einen Artikel, in welchem er die von uns veröffentlichte Arbeit „Ueber die Gerbstoff-Absorption der Haut"***) einer Kritik unterzog und dabei zu dem Resultate kam, daß die von uns erhaltenen Ergebnisse auf falsche Untersuchungsmethoden und „irrige Voraussetzungen" zurückzuführen seien. Wir sind erst einige Zeit nach dem Erscheinen in den Besitz der Knapp'schen Glossen gelangt und kommen deswegen erst jetzt dazu, uns gegen die angeführten Einwände auf das Entschiedenste zu verwahren. Dieselben sind vollständig unbegründet und können nur in Folge einer ungenügenden Kenntnißnahme unserer Arbeit entstanden sein. Die folgenden Zeilen sollen dazu dienen, die Knapp-schen Einwände zu widerlegen und uns vor dem Vorwurfe zu rechtfertigen, daß unsere Resultate durch Anwendung falscher Untersuchungsmethoden und durch Annahme „irriger Voraussetzungen" erhalten worden seien.

Wir fanden, daß thierische Haut aus Tanninlösungen, welche eine bestimmte Konzentration überschreiten, weniger Tannin zu absorbiren vermag, als aus verdünnteren. Mehrere Versuchsreihen hatten nämlich ergeben, daß bei Behandlung von gemahlener Haut mit Tanninlösungen mit Zunahme der Konzentration zunächst wohl die Menge des absorbirten Tannins steigt, bis schließlich ein Maximum erreicht wird; bei weitersteigender Konzentration sinkt dagegen die Absorptionsfähigkeit wieder, bis sie zu einem konstant bleibenden Minimum gelangt. Einer der Haupteinwände Knapp's richtet sich gegen dieses Resultat, welches er als das „Spiegelbild einiger irriger Voraussetzungen, von denen man bei der Methode der Versuche ausgegangen ist", bezeichnet. Er meint, ein derartiges Resultat wäre „unmöglich, gegen die Vernunft und mit den Thatsachen im Widerstreit, und die von uns gegebene Erklärung wäre sichtlich von der Noth abgerungen".

---

*) Dingler's Polyt. Journal 1893, Bd. 287, Heft 2.

**) Dingler's Polyt. Journal 1892, Bd. 286, S. 93.

***) Vergl. Deutsche Gerber-Zeitung: „Zur Theorie der Lederbildung", 1892, Nr. 70 bis 75.

Knapp giebt auch eine Erklärung für die angebliche Unmöglichkeit und Unrichtigkeit unserer Resultate. Er sagt, wir hätten berücksichtigen müssen, daß die Haut noch Tanninlösung nach dem Abpressen aufgesaugt enthalte, welche eine andere Konzentration, und zwar eine geringere als die abgepreßte Lösung habe. Reimer, dessen mühevolle Arbeit uns sehr wohl bekannt ist, habe dies bei der Haut gegenüber Alaun- und Kochsalzlösung nachgewiesen. Die Vernachlässigung dieser Thatsache sei die Ursache unserer nach seiner Ansicht falschen Ergebnisse. Wir können recht gut den Beweis für die Richtigkeit und Schlüsse unserer Resultate antreten.

Der Knapp'sche Einwand ist im Prinzipe vollständig berechtigt. Bei näherer Betrachtung der Reimer'schen und unserer Versuche ergiebt sich aber, daß dieselben nicht direkt vergleichbar sind und daß bei uns die Vernachlässigung der erwähnten Thatsache durchaus nicht so große Fehler verursacht, wie Knapp glaubt. Reimer arbeitete mit kleinen Hautstückchen und mit verhältnißmäßig wenig Gerbstofflösung. Nach Beendigung des Gerbversuches blieb bei ihm in der Haut ein hoher Prozentsatz der angewandten Flüssigkeit aufgesaugt zurück, welche durch Auspressen nicht verringert wurde. Schließt man nun aus der Menge der abgegossenen Flüssigkeit und aus der Analyse derselben auf den Gehalt der ganzen Flüssigkeit, so mußte, da die von der Haut zurückgehaltene Lösung wesentlich anders zusammengesetzt ist als die umgebende, bei den von Reimer angewandten geringen Mengen ein bedeutender Fehler begangen werden. Reimer arbeitete meist mit Hautstückchen von etwa 6 bis 7 Gramm Trockengewicht, welche in dem Zustande, in dem sie in die Gerbflüssigkeit gelangten, etwa 15 bis 17 Gramm Wasser aufgesogen hatten, und brachte dieselben in den meisten Fällen in 50 Kubikcentimeter seiner Salzlösungen. Ganz anders war es bei uns. Wir arbeiteten stets mit 4,1150 Gramm Hautpulver (Trockensubstanz) und 500 Kubikcentimeter Tanninlösung von wachsender Konzentration. Nach erfolgter Absorption wurde das Hautpulver durch ein Leinenfilter abfiltrirt und in demselben mit den Händen stark ausgedrückt, so daß dasselbe möglichst wenig Lösung zurückbehielt. Wie thatsächlich ausgeführte Versuche ergeben haben, waren aus dem erhaltenen tanninhaltigen Hautpulver höchstens 6 bis 7 Gramm Wasser nicht durch Auspressen zu entfernen, also verhältnißmäßig wenig im Vergleiche zu der abfiltrirten Flüssigkeit. Während also bei Reimer bei Beendigung des Gerbversuchs etwa 25 pCt. des Volumens der angewandten Gerbstofflösung in der Haut aufgesaugt blieben, wurden bei uns nur 1,0 bis 1,5 pCt. derselben von der Haut zurückbehalten, woraus doch deutlich zu ersehen ist, daß die Reimer'schen und die unserigen Resultate nicht direkt vergleichbar sind. Wir waren uns des Fehlers, der durch Vernachlässigung obiger Thatsache entsteht, sehr wohl bewußt, waren aber auch sicher, daß derselbe nicht so groß war, daß er unser Gesammtresultat hätte nachtheilig beeinflussen können, weswegen wir von einer Korrektion und Eliminirung desselben bei der Eindampfungsmethode ganz absahen.

Um die Haltlosigkeit der Knapp'schen Einwände und Vorwürfe vollständig darzuthun, wollen wir in Folgendem die Tabelle IV A unserer Arbeit mit Berücksichtigung der Fehlerquelle und unter An-

nahme der denkbar ungünstigsten Umstände wiedergeben. Tabelle IV A enthielt die Resultate der neun Versuche, bei welchen je 5 Gramm lufttrockenes Hautpulver (= 4,1150 Gramm Trockensubstanz) mit 2, 3, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 Gramm lufttrockenem Tannin, auf je 500 Kubikcentimeter Wasser gelöst, einen Tag lang unter öfterem Umschütteln digerirt wurde. Wir wollen voraussetzen, daß die abgepreßte Haut 10 Kubikcentimeter Lösung nach dem Pressen aufgesaugt behält — also etwa 50 pCt. mehr, als es thatsächlich der Fall ist — und daß diese Lösung vollständig tanninfrei sei, was in Wirklichkeit sicher nicht der Fall ist. Wir haben also die Fehler, die unserer Methode vorgeworfen worden sind, möglichst groß angenommen und diese Maximalfehler dann bei der Rechnung berücksichtigt. Das Resultat derselben ersieht man aus folgender Tabelle:

	I	II	III	IV	V
	g	g	g	g	g
Tannin auf 500 ccm Wasser gelöst:					
Lufttrocken	2,0000	3,0000	5,0000	10,0000	15,0000
Absolut trocken und aschefrei	1,7424	2,6136	4,3560	8,7120	13,0680
Nach dem Umschütteln sind in 490 ccm noch Tannin (absolut trocken und aschefrei)	0,3594	0,6161	1,4161	5,2807	9,7520
Von der Blöße sind an Tannin absorbirt	1,3830	1,9975	2,9399	3,4313	3,3160
100 Theile Blöße (absolut trocken und aschefrei) absorbiren Tannin (absolut trocken und aschefrei) . .	33,6	48,5	71,5	83,4	80,6

	VI	VII	VIII	IX	
	g	g	g	g	
Tannin auf 100 ccm Wasser gelöst:					
Lufttrocken	20,0000	25,0000	30,0000	35,0000	—
Absolut trocken und aschefrei	17,4240	21,7800	26,1360	30,4920	—
Nach dem Umschütteln sind in 490 ccm noch Tannin (absolut trocken und aschefrei)	14,2918	18,9728	23,2848	27,6654	—
Von der Blöße sind an Tannin absorbirt	3,1312	2,8072	2,8512	2,8266	—
100 Theile Blöße (absolut trocken und aschefrei) absorbiren Tannin (absolut trocken und aschefrei) . .	76,1	68,2	69,3	68,7	—

Aus dieser Tabelle ist ganz deutlich zu ersehen, daß mit Berücksichtigung der von Knapp angeführten Fehlerquelle die absoluten Zahlen wohl etwas anders ausfallen, als die seiner Zeit von uns angegebenen, daß aber das Gesammtresultat vollauf bestehen bleibt.

Es sei hierbei nochmals bemerkt, daß die Fehlerquelle zum Beweise der Richtigkeit gegenüber den Knapp'schen Einwänden möglichst groß — größer als es in der That der Fall ist — angenommen wurde. Wir fassen das Gesammtresultat nochmals mit den Worten zusammen:

„Die Menge des Tannins, welche Haut aus seinen Lösungen zu absorbiren vermag, ist vollständig von der Konzentration abhängig. Es gilt dabei aber nicht, daß die absorbirte Menge in derselben Weise zunimmt, wie die Konzentration, sondern es erfolgt nur im Anfange mit steigender Konzentration eine Zunahme bis zu einem Maximum, dann zeigt sich wieder eine Abnahme, welche schließlich in ein Minimum übergeht, das konstant bleibt."

Wir sehen also, daß diese höchst merkwürdige Erscheinung „Thatsache" ist; dieselbe steht auch nicht im geringsten Widerspruche mit der Praxis, wie Knapp meint, sondern in vollständigem Einklange mit derselben, wie Jeder weiß, der mit der Praxis einigermaßen in Berührung gekommen ist. Die von uns dafür gegebene Erklärung, daß die mit Hilfe konzentrirter Gerbstoffbrühen erhaltene Gerbung nur eine oberflächliche sei und daß die vollständig gegerbte Oberfläche die innen gelegenen Hauttheilchen vor weiterer Gerbung schütze, ist durchaus nicht „von der Noth abgerungen" und steht nicht „mit den Thatsachen in Widerstreit". In unrationell betriebenen Gerbereien kommt es nicht selten vor, daß man anfangs mit allzu starken Brühen gerbt. Das bekannte Resultat derartigen Verfahrens ist, daß so behandelte Häute nie vollständig gar zu bekommen sind und daß man außerdem auf diese Weise stets ein sehr schlechtes Rendement erzielt. Dies dürfte wohl der beste Beweis für die Richtigkeit unserer Deutung der auffallenden Thatsache sein.

Einen weiteren Einwand macht Knapp, indem er das Einrühren des erzeugten Leders auf einige Augenblicke in Wasser verwirft. Wir stimmen vollständig mit Knapp überein, daß die Behandlung mit Wasser, besonders bei der stark durchgegerbten Haut, leicht große Fehler verursachen kann. Bei genauer Durchsicht unserer Arbeit wird man finden, daß das Vertheilen des Leders auf wenige Augenblicke in Wasser nur bei der ersten Versuchsreihe, also nur bei den schwächeren Konzentrationen, stattgefunden hat und daselbst, wie durch Gegenversuche nachgewiesen worden ist, keine Fehler hervorgebracht hat. Bei den späteren Versuchsreihen ist die Behandlung mit Wasser unterlassen worden, was in unserer Arbeit ausdrücklich mit den Worten hervorgehoben ist: Das nach dem Schütteln sorgfältigst ausgepreßte Leder wurde nicht mit Wasser zur Entfernung des in Lösung befindlichen Tannins behandelt, sondern sofort gewogen, bis zur Gewichtskonstanz getrocknet und wieder gewogen &c. Diese Angaben dürften wohl genügen, den Knapp'schen Vorwurf als unberechtigt hinzustellen.

Die Richtigkeit unserer Resultate geht auch aus den Ergebnissen der Stickstoffbestimmungsmethode hervor. Bei der Zusammenstellung der Resultate derselben haben wir in den verschiedenen Tabellen (B) unter a) die Menge des absorbirten Tannins mit Berücksichtigung

desjenigen Tannins, welches dem Leder durch Eintrocknen der imbibirten Lösung anhaftet, unter b) ohne Berücksichtigung desselben, angegeben. Im ersteren Falle haben wir die anhaftende und die abgepreßte Lösung als gleich konzentrirt angenommen, also damit einen Fehler begangen, wodurch nach Knapp unsere falschen Zahlen entstanden sind. Im zweiten Falle haben wir die anhaftende Lösung als tanninfrei betrachtet und so die Absorptionszahlen berechnet. Wir finden nun, daß wir aus den beiden, unter verschiedenen Annahmen erhaltenen Zahlenreihen vollständig gleiche Schlüsse ziehen können. Da die Wahrheit — die anhaftende Lösung ist weder tanninfrei, noch besitzt sie die gleiche Konzentration der abgepreßten Lösung — in der Mitte liegt, so folgt nothwendig daraus, daß unsere Schlüsse, welche wir aus unseren Zahlen gezogen haben und die weiter oben nochmals ausführlich angeführt sind, durchaus gerechtfertigt und richtig sind.

Knapp bemängelt ferner die beiden von uns gestellten Fragen, ob die Aufnahme des Tannins durch die Haut eine Grenze hat und auf welche Weise diese Grenze am besten zu erreichen ist, und meint, daß es müßig wäre, eine Wahrheit erst experimentell beweisen zu wollen. Allerdings erschien uns eine ins Grenzenlose fortgehende Aufnahme ebenfalls a priori unmöglich; uns kam es namentlich darauf an, diese Grenze wirklich in Zahlen festzustellen, was durch unsere Versuche auch vollständig gelungen ist. Die Beantwortung der zweiten Frage ist aber durchaus keine müßige, da es für den Praktiker außerordentlich wichtig ist, zu wissen, wie viel Gerbstoff er in die Haut bringen kann; denn je mehr Gerbstoff die Haut aufgenommen hat, desto günstiger ist das Rendement des Gerbers. Man ist in der Lage, aus der Analyse, namentlich aus dem Stickstoffgehalte des Leders zu beurtheilen, ob der Gerber bei seinen Ledern ein gutes oder schlechtes Rendement erzielt hat, ob er die oben bezeichnete Grenze nahezu oder nicht im entferntesten erreicht hat. Eine größere Anzahl — über 100 — im hiesigen Laboratorium ausgeführte Analysen bestätigt vollständig, daß eine gewisse untere Grenze im Stickstoffgehalte des Leders nie überschritten wird, daß also niemals mehr als eine begrenzte Menge Gerbstoff von den Häuten aufgenommen wird. Knapp beanstandet die zur Beantwortung der gestellten Fragen ausgeführten beiden Versuchsreihen und fordert, daß vor allen Dingen ein Gegenversuch erforderlich gewesen wäre, wobei die Haut mit Uebergehung der schwächeren Lösung unmittelbar in die stärkste gebracht worden wäre. Wenn man unsere Arbeit durchgelesen hat, so findet man, daß dieser Vorwurf ungerechtfertigt ist. Aus unseren Untersuchungen geht doch klar und deutlich hervor, daß man durch einmalige Behandlung von Haut mit Tanninlösungen der verschiedenen Konzentration die Haut nicht mit Tannin sättigen kann. Die von Knapp geforderten Gegenversuche sind in der That ausgeführt worden und ersichtlich, wenn man sich bemüht, einen Blick in Tabelle IV zu thun.

Der letzte Absatz in Knapp's Glossen ist etwas unklar abgefaßt, so daß wir nicht sicher sind, den Verfasser richtig verstanden zu haben. Knapp meint wohl, daß in unserer ersten Versuchsreihe (Tabelle V) im dritten Bade ebenso viel Tannin aufgenommen

worden ist, als im dritten Bade der zweiten Versuchsreihe (Tabelle VI). Dies ist aber thatsächlich nicht der Fall, denn bei der ersten Versuchsreihe sind im dritten Bade von 100 Theilen Blöße 90,8 — 80,5 = 10,3 Theile Tannin und im dritten Bade der zweiten Versuchsreihe 89,4 — 67,2 = 22,2 Theile Tannin absorbirt worden. Es ist doch entschieden, namentlich für die Praxis, ein sehr wichtiges Resultat, daß man mit verschiedenen Gerbstoffmengen einen gleichen Grad der Durchgerbung erzielen kann. Wir bekommen z. B. ein gleich durchgegerbtes Leder, gleichgiltig ob wir die Haut einbringen auf einander folgend in drei Tanninlösungen mit je 5 Gramm, also in Summa 15 Gramm, oder in drei Tanninlösungen, die 2, 3 und 5 Gramm, in Summa 10 Gramm, enthalten.

Wir fassen unsere Resultate, deren Richtigkeit durch Knapp's Glossen über die Theorie der Gerberei durchaus nicht in Frage gestellt ist, nochmals zusammen:

Das Absorptionsvermögen der Haut gegenüber Tannin hat eine Grenze, die aber nicht durch eine einmalige Behandlung der Haut mit einer Tanninlösung von bestimmter Konzentration erreicht werden kann, sondern es ist unbedingt nothwendig, die Haut wiederholt in Tanninlösungen zu bringen, wobei zu beachten ist, daß jede folgende konzentrirter sein muß, als die vorhergehende beim Herausnehmen der Haut ist.

Haut, welche als vollständig durchgegerbt betrachtet werden soll, muß ungefähr ihr gleiches Gewicht an Gerbstoff aufnehmen; die fertige, reine Ledersubstanz muß demnach aus annähernd gleichen Theilen Hautsubstanz und Gerbstoff bestehen. Mithin muß ein vollständig durchgegerbtes Leder nach Abzug von Wasser, Asche, etwa beigebrachtem Fett und betrügerischen Zusätzen — also die eigentliche Ledersubstanz — einen Stickstoffgehalt von etwa 8,90 bis 9,10 pCt. besitzen.

Am Schlusse unserer Entgegnung auf Knapp's Kritik unserer Arbeit müssen wir noch erwähnen, daß wir dankbar sind, wenn man uns auf Irrthümer, die uns unterlaufen sollten, aufmerksam macht und daß wir unsere Arbeiten gern einer Kritik unterziehen lassen; wir müssen aber sehr darum bitten, daß der betreffende Kritiker dies erst nach genügender Einsicht- und Kenntnißnahme der Arbeiten ausführt, damit in Zukunft derartige Entgegnungen, wie wir sie heute bringen mußten, unterbleiben können.

Ein Gerbversuch

mit Kalbfellen als Beitrag zur Begründung einer Theorie der Lederbildung.

Mittheilungen aus der Lehrgerberei der Deutschen Gerberschule und dem Gerberei-Laboratorium zu Tharandt.

(Gemeinsam mit Carl Heintz und Dr. J. Paeßler.)

Vor Kurzem haben wir in dieser Zeitung einen Gerbversuch mit Roßleder beschrieben, aus welchem zu entnehmen war, daß bei dem eigentlichen Gerbprozesse in den Farben und Versenken eine irgend nennenswerthe Zersetzung der organischen Blößen- oder Hautsubstanz nicht stattfindet. Um diese und einige weitere auf die Theorie der Lederbildung bezügliche Fragen noch besser und sicherer beantworten zu können, haben wir, außer dem früher beschriebenen Roßleder-Gerbversuch, noch einen Gerbversuch mit Kalbfellen durchgeführt, der im Wesentlichen ganz in derselben Weise angelegt war.

Von einer Partie Kalbfellen, die im Frühjahr 1892 in der Lehrgerberei eingearbeitet wurde, nahmen wir, als die Blößen fertig waren, drei Felle zum Versuche. Diese drei Felle wurden möglichst genau jedes der Länge nach halbirt. Drei Hälften dienten zunächst zur Wasserbestimmung und kamen dann zur chemischen Untersuchung der Blößensubstanz in's Laboratorium nach Tharandt. Die drei anderen Hälften wurden als Blößen ebenfalls genau gewogen und kamen dann mit der ganzen Partie zur Gerbung. Als die Gerbung beendigt war, dienten diese drei letzteren Hälften zur Bestimmung des Lederrendements und zur chemischen Untersuchung des erhaltenen Leders. Drei Felle haben wir hier deswegen zu dem Versuche genommen, weil wir, bei dem verhältnißmäßig geringen Gewichte eines Kalbfelles, auf diese Art ein zuverlässigeres Durchschnittsergebniß erzielen wollten.

In Folgendem wollen wir zunächst die Vorarbeiten und die Gerbung beschreiben, und daran dann die Resultate der chemischen Untersuchung anschließen.

Die eingearbeiteten Thüringer trockenen Kalbfelle waren eine sehr vorzügliche Rohwaare, die als sprechender Beleg dafür dienen konnte, daß die Thüringer wie die voigtländischen Provenienzen sich mit Recht ihres guten Rufes erfreuen. Es waren fast lauter rothe Felle, und zwar etwa zur Hälfte Ochsen und zur Hälfte Kühe. Die Partie von

72 Stück wog im rohen Zustande 138 Kilo, — im Durchschnitt pro Stück demnach 1,92 Kilo. Das Einweichen begann am 3. Mai 1892, — am 5. Mai wurden die Felle mit etwas Wasser kurze Zeit gewalkt und in frisches Wasser umgeweicht. Am 6. Mai wurde gestreckt und kamen die Felle dann in die Weiche zurück. Am 7. Mai wurden die Köpfe nachgestreckt und die Felle mit frischem Wasser in die Weiche zurückgebracht, wo sie bis zum 10. Mai verblieben. Zum Aeschern kamen die Felle zuerst auf 2 Tage in einen bereits mehrmals gebrauchten Aescher, den sogenannten Fauläscher, — darauf auf 5 Tage in einen frischeren Haaräscher, aus welchem sie am 5. Tage enthaart wurden, — und endlich wurden sie in einen ganz frisch gestellten Weißäscher gebracht, in welchem sie 2 Tage verblieben. Zum Frischstellen des Weißäschers rechneten wir auf 1 Kubikmeter Aescherflüssigkeit 6 bis 8 Kilo ungelöschten Kalk. Nachdem der Weißäscher 2 bis 3 Mal als solcher gebraucht ist, wobei jedes Mal etwa die Hälfte der ursprünglichen Kalkmenge nachgebessert ist, wird er zum Haaräscher. Dieser wird ebenfalls 2 bis 3 Mal gebraucht und dabei jedes Mal etwa ein Drittel der ursprünglichen Kalkmenge nachgebessert. Dann wird der Haaräscher zum Fauläscher, und nachdem er als solcher 2 bis 3 Mal ohne Kalknachbesserung gebraucht ist, wird er fortgeworfen und mit frischem Wasser ein neuer Weißäscher gestellt. Ein solcher Aeschergang mit drei Aeschern genügt für die Herstellung guter Kalbleder im Allgemeinen vollkommen, doch kann dabei natürlich die Zeit, während welcher ein Aescher gebraucht wird, die Kalkmenge, die zum Frischstellen und Nachbessern genommen wird, nach der Art der Rohwaare, nach der Jahreszeit, nach der Qualität des Kalkes 2c. einigen Veränderungen unterliegen.

Am 19. Mai kamen die Felle aus dem Weißäscher in frisches Wasser, — sie wurden dann gespült, die Köpfe geschoren, geschabt, wieder ins Wasser gelegt, am 22. Mai in frisches Wasser umgewässert, worauf endlich am 23. Mai die Taubendüngerbeize folgte. Aus der Beize wurden die Felle am 24. Mai im Walkfaß einige Minuten (5 bis 6 Minuten) bei zu- und abfließendem Wasser gewalkt, dann wurden sie abgezogen, geglättet und gestrichen. Ueber Nacht zum 25. Mai kamen die Felle in Wasser von 20° C., dann wurden sie am 25. Mai zwei Stunden über den Bock gehängt, das Blößengewicht bestimmt und in die erste Farbe eingezogen.

Von den 72 Stück der ganzen Partie wurden, wie bereits angegeben ist, 3 Stück zum Versuch bestimmt. Die zurückbleibenden 69 Stück, auf der großen Dezimalwaage gewogen, ergaben ein Blößengewicht von 239,2 Kilo. Die drei Versuchsblößen halbirt und jede Hälfte auf der feinen Dezimalwage bis auf 1 Gramm genau gewogen, ergaben folgende Gewichte:

	Die zur Blößenuntersuchung bestimmten Hälften Gramm	Die zum Gerben bestimmten Hälften Gramm
1.	1735	1736
2.	2007	2096
3.	1755	1891
Summa	5497	5723

Alle 6 Hälften wiegen demnach zusammen 11 220 Gramm oder 11,22 Kilo. Diese Menge zu dem obigen Gewicht der 69 Stücke hinzugezählt, ergiebt das Blößengewicht der gesammten 72 Stück der ganzen Partie zu 250,42 Kilo, und die Blößenmenge ist, wie bereits angegeben wurde, aus den 138,0 Kilo Rohwaare erhalten worden.

Es haben demnach 100 Gewichtstheile Rohhaut ein Blößenrendement von 181,5 pCt. ergeben. Das kann als ein ganz günstiges bezeichnet werden, wenn man bedenkt, daß bei den Fellen die Stirnstücke herausgeschnitten wurden, und daß außerdem bei der Partie eine Anzahl Felle waren, die von Thieren herstammten, die durch Schächten abgeschlachtet waren und bei denen die Köpfe daher beim Scheeren in Wegfall kamen.

Da von den 6 Versuchshälften nur 3 Stück, im Gewicht von 5723 Gramm, mit der Partie zur Gerbung kommen, so beträgt das Gesammtgewicht der Blößen, die in die erste Farbe eingezogen sind und weiter gegerbt werden: 239,2 + 5,7 = 244,9 Kilo.

Die Gerbung wurde mit Fichtenlohe und Eichenlohe durchgeführt und zwar in dem Verhältniß von nahezu sieben Zehntel Fichte und drei Zehntel Eiche. Am 25. Mai wurden die Blößen in die erste Farbe eingezogen, die aus Fichtenlohe durch Behandlung mit warmem Wasser und späterem Zusatz von etwas gebrauchter Brühe hergestellt war. Auf die Blößenmenge der Partie wurden hier 50 Kilo Fichtenlohe verwendet, und beim Einziehen hatte diese Farbe eine Brühenstärke von 0,90° B.

Diese Brühenstärke von 0,90° B. wird manchem Gerber als Anfangsstärke zum Einziehen in die erste Farbe vielleicht etwas hoch vorkommen. Das ist aber nicht der Fall, denn bei fleißigem Treiben in den ersten Tagen erhält man auf diese Art einen besseren und feinkörnigeren Narben, als wenn man allzu schwache Brühen benutzt, mit denen ein feiner Narben überhaupt nicht zu erzielen ist. Nachdem die Felle in der ersten Farbe 4 Tage lang, bis zum 28. Mai, angegerbt waren, kamen sie auf 5 Tage, vom 29. Mai bis 2. Juni, in die zweite Farbe und wurden hier ebenfalls 50 Kilo Fichtenlohe auf die Partie verwendet. Die dritte Farbe dauerte 6 Tage, vom 3. bis 8. Juni, — verwendet wurden hier 75 Kilo Fichtenlohe und 25 Kilo Eichenlohe. In der vierten und fünften Farbe, in denen die Felle 6 und 7 Tage, vom 9. bis 14. Juni und vom 15. bis 21. Juni verblieben, wurden ebenfalls wie in der dritten Farbe je 75 Kilo Fichtenlohe und 25 Kilo Eichenlohe gebraucht. Am 22. Juni wurde mit 68 Kilo Fichtenlohe und 75 Kilo Eichenlohe versenkt, und am 9. August sind die fertigen Leder aus dem Versenk nach 49 Tagen gezogen. Die Brühenstärke stieg in der fünften Farbe etwa auf 1,20° B. und im Versenk ungefähr auf 1,50° B. Die Gerbung hat also im Ganzen 77 Tage gedauert, und es sind auf die 244,9 Kilo Blöße zusammen 393 Kilo Fichtenlohe und 150 Kilo Eichenlohe verbraucht worden, — das macht auf 100 Kilo Blöße 221,7 Kilo Lohe.

Aus der zweiten Farbe wurden die Felle auf der Fleischseite ausgestoßen und die Köpfe gefalzt. Durch ein Versehen der Arbeiter sind die drei halben Versuchsfelle leider auch mit ausgestoßen und gefalzt worden. Die Ausstoßspähne und Falzspähne konnten aber für die ganze Partie noch vollständig gesammelt und gewogen werden,

so daß sich der Abgang, der durch das Ausstoßen und Falzen an der Substanz der Felle veranlaßt ist, durch Rechnung bestimmen läßt. Die gemischten Ausstoß- und Falzspähne ergaben im frischen Zustande, wie sie in der Gerberei gewogen wurden, ein Gewicht von 11,32 Kilogramm für die ganze Partie, — was auf 100 Theile Blöße 4,62 Theilen frischer Spähne entspricht.

Die drei halben Versuchsfelle wurden, nachdem sie aus dem Versenk gezogen und lufttrocken gemacht waren, gewogen und dann chemisch untersucht. Da die Zurichtarbeiten für den vorliegenden Versuch nicht weiter in Betracht kommen, so möge hier nur kurz bemerkt sein, daß die Partie theils zu braunen und gewichsten Kalbledern, theils zu schwarz genärbter und theils zu satinirter Waare verarbeitet wurde. Diese Kalbleder fielen in allen Sorten sehr schön aus, — sie waren weich im Griff, glatt und dicht auf der Fleischseite, und die satinirten hatten einen festen Narben, wie solcher bei dieser Sorte Leder verlangt wird.

Nachdem wir nun die Vorarbeiten und die Gerbung kurz beschrieben haben, gehen wir zunächst zu der Blößenuntersuchung über.

Die drei halben Kalbfelle waren als Blößen am 24. Mai in der Gerberei zu Freiberg gewogen. In Tharandt wurden die Blößen in Rahmen gespannt, und auf diese Art bis zum 1. Juni vollkommen lufttrocken gemacht. Darauf wurden die Gewichte im lufttrockenen Zustande bestimmt, der Wassergehalt festgestellt, und die sorgfältigst entnommenen Durchschnittsproben analysirt. Die Analyse erstreckte sich, wie bei dem früheren Versuche, auf Feststellung des Fettgehaltes, des Mineralstoffgehaltes und des Stickstoffes. Die erhaltenen absoluten Gewichte und Wassergehalte für die drei Blößenhälften sind aus folgenden Zahlen zu ersehen:

	Absolute Gewichte der nassen Blößen (Weißgewichte) Gramm	Gewichte im lufttrockenen Zustande Gramm	Wassergehalte der lufttrockenen Substanz pCt.	Absolute Gewichte der wasserfreien Blößen bei 100° C. Gramm
1.	1735	408	14,64	348,3
2.	2007	453	14,95	385,3
3.	1755	371	15,25	314,4

Wie man sieht, ist der Wassergehalt der lufttrockenen Blößen nicht sehr verschieden, er schwankt von 14,64 pCt. bis 15,25 pCt. und beträgt im Mittel 14,95 pCt. Der Wassergehalt der lufttrockenen Roßblöße ergab sich bei dem früheren Versuche im Mittel zu 17,20 pCt. Diese Wassergehalte für den lufttrockenen Zustand schwanken natürlich je nach der Jahreszeit und den Witterungsverhältnissen, bei welchen die Blößen aufgetrocknet werden, — und der Mehrgehalt, den wir für die Roßblöße erhielten, erklärt sich ohne Zweifel daraus, daß diese zu Anfang des April, die Kalbsblößen dagegen zu Anfang des Juni bei wärmerer Witterung aufgetrocknet worden sind. Die Menge lufttrockener Substanz, die 100 Gewichtstheile nasse Blöße liefern, muß daher, selbst wenn der Wassergehalt der nassen Blöße auch ein gleicher wäre, immer verschieden ausfallen, je nach der Jahreszeit und Witterung, bei welcher die Auftrocknung vorgenommen wurde. Hier haben 100 Theile nasse Blöße bei Nr. 1 23,54 Theile, bei

Nr. 2 22,57 und bei Nr. 3 21,14 Theile lufttrockene Blößensubstanz geliefert.

Viel größeres Interesse bieten die Gehalte der nassen Blößen an Trockensubstanz, und diese berechnen sich nach den mitgetheilten Zahlen wie folgt:

100 Theile nasse Blöße (Weißgewicht) ergeben:

	Trockensubstanz	Wasser
1.	20,07	79,93
2.	19,20	80,80
3.	17,91	82,09
Im Mittel	19,06 pCt.	80,94 pCt.

Hier haben wir Differenzen im Wassergehalte und Trockensubstanzgehalte, die im Maximum 2,16 pCt. betragen, und man ersieht daraus, daß auch die Blößen ein und derselben Partie in dieser Beziehung nicht als ganz gleich anzusprechen sind. Bei dem hohen Wassergehalte der nassen Blößen wird eine Differenz von 2 pCt. für einzelne verschiedene Blößen der Partie manchem Leser vielleicht nicht als sehr groß erscheinen, sie ist indeß nicht so unbedeutend, wenn man bedenkt, daß sie in derselben Höhe ja auch für den Trockensubstanzgehalt Geltung hat. Von dem Trockensubstanzgehalt der Blöße hängt aber, bei gleicher Durchgerbung, das Lederrendement ab, welches die Blöße liefern kann. Die beiden Blößen Nr. 1 und Nr. 3 differiren im Trockensubstanzgehalt um 2,16 pCt. — fällt daher bei beiden die Durchgerbung auch ganz gleich aus, so ist doch vorauszusehen, daß sie im Rendement an völlig trockenem Leder einen Unterschied zeigen werden, der über 4 pCt. des Blößengewichtes betragen kann. Auf diesen wichtigen Gegenstand wollen wir später nochmals zurückkommen — zunächst legen wir unseren folgenden Betrachtungen nur die Durchschnittsresultate zu Grunde, wie sie sich im Mittel aus den erhaltenen Zahlen für die drei Blößen ergeben.

Die chemische Untersuchung der drei Blößen ergab, auf den völlig trockenen Zustand berechnet, folgende Zahlen:

In 100 Theilen Trockensubstanz sind enthalten:

	1.	2.	3.	Im Mittel
Fett	0,62	1,02	0,60	**0,75**
Mineralstoffe (Asche) . .	1,00	1,09	1,25	**1,11**
Organische Hautsubstanz	98,38	97,89	98,15	**98,14**
	100,00	100,00	100 00	**100,00**
	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
Stickstoffgehalt	17,49	17,40	17,47	**17,45**

Nach Abzug des Fettes und der Mineralstoffe ergiebt die organische Hautsubstanz der Blöße folgende Stickstoffgehalte in der Trockensubstanz:

1.	17,78 pCt.
2.	17,78 „
3.	17,80 „
Im Mittel	17,79 pCt. Stickstoff.

Wie man sieht, stimmt der Stickstoffgehalt der organischen fettfreien Hautsubstanz bei den drei Blößen ganz vollständig überein, und das Ergebniß ist auch dasselbe, wie wir es früher bei der Roßblöße gefunden haben, denn dort ergaben sich im Mittel für die ganze Haut 17,78 pCt. Stickstoff. Die kleinen Differenzen, die sich im Stickstoffgehalte der Blößentrockensubstanz ergeben, sind daher nur durch die wechselnden geringen Fett- und Mineralstoffmengen veranlaßt, die eigentliche Hautsubstanz zeigt im Stickstoffgehalt kaum eine Differenz. Der Fettgehalt ist bei den Kalbsblößen nicht bedeutend und stellt sich noch etwas niedriger, als wir ihn früher bei der Roßblöße gefunden haben, die im Durchschnitt 1,10 pCt. Fett enthielt. Wesentlich kleiner als bei der Roßblöße ergiebt sich hier der Mineralstoffgehalt, denn die Roßblöße enthielt 1,73 pCt., während sich hier nur 1,10 pCt. finden. Das ist leicht zu verstehen, wenn man in Betracht zieht, daß bei den Kalbfellen eine viel größere Sorgfalt auf die Reinmacharbeit verwendet worden ist, — die Kalbsblößen müssen daher viel kalkreiner sein, was im geringeren Mineralstoffgehalt zum Ausdruck kommt.

Die im frischen Zustande gewogenen gemischten Falzspähne ergaben einen Wassergehalt von 72,78 pCt. Da 100 Theile Blöße 4,62 Theile frischer Spähne lieferten, so entspricht diese Menge demnach 1,26 Theilen Trockensubstanz. Die Spähne wurden in derselben Weise wie später die Leder analysirt und das Resultat auf 100 Theile Trockensubstanz berechnet:

		In 100 Theilen Trockensubstanz der Falz- und Ausstoßspähne sind enthalten:
Fett		1,72
Mineralstoffe (Asche)		1,35
Durch Wasser auswaschbare Stoffe	Gerbende Stoffe	1,93
	Organische Nichtgerbstoffe	2,81
Reine Ledersubstanz		92,19
		100,00
Stickstoff		12,22 pCt.

Da in der fettfreien organischen Hautsubstanz 17,79 pCt. Stickstoff sind, so entsprechen 12,22 Theile Stickstoff 68,69 Theilen fettfreier organischer Hautsubstanz. Die 92,19 Theile der Ledersubstanz der Spähne bestehen demnach aus 68,69 Theilen Hautsubstanz und 23,50 Theilen gebundenem Gerbstoff. Es sind auf 100 Theile Hautsubstanz in diesen Spähnen daher im Ganzen noch nicht mehr als 37,0 Theile Gerbstoff aufgenommen, während im fertigen Leder auf 100 Theile Hautsubstanz bis zu 100 Theilen Gerbstoff aufgenommen werden können. Die Haut ist hier erst angegerbt, aber noch lange nicht mit Gerbstoff gesättigt.

Nachdem die am 9. August gezogenen Leder lufttrocken gemacht waren, wurden sie gewogen, das Wasser bestimmt und die Analysen ausgeführt. Die Ledergewichte nebst den zugehörigen Blößengewichten stellten sich, wie folgt:

	Absolute Gewichte der Blößen (Weißgewichte) Gramm	Absolute Gewichte der erhaltenen lufttrockenen Leder Gramm	Wassergehalte der lufttrockenen Leder pCt.	Absolute Gewichte der wasserfreien Leder bei 100° C.
1.	1736	731	18,01	599,35
2.	2096	807	18,07	661,18
3.	1891	685	18,14	560,74

Der Wassergehalt bei den drei Ledern stellt sich im lufttrockenen Zustand fast ganz gleich heraus, und beträgt im Mittel 18,07 pCt. Wenn die drei einzelnen Versuche daher, wie aus folgender Zusammenstellung hervorgeht, auf 100 Theile Weißgewicht ein ziemlich stark von einander abweichendes Lederrendement ergeben, so liegt das nicht an einer ungleichen Auftrocknung der Leder, sondern es ist in erster Linie auf den ungleichen Wassergehalt der gewogenen nassen Blößen zurückzuführen.

100 Theile Blöße (Weißgewicht) ergaben:

	Lufttrockenes Leder	Völlig trockenes Leder bei 100° C.
1.	42,11	34,53
2.	38,50	31,54
3.	36,22	29,65
Lederrendement im Mittel	38,94	31,91 pCt.

Wie bei dem früheren Versuche, so wurde auch hier auf die Stickstoffbestimmungen ganz besondere Sorgfalt verwendet. Der Stickstoffgehalt der Leder wurde einerseits direkt in den Trockensubstanzen der Leder bestimmt (a), — andererseits wurde er aber auch bestimmt, nachdem die Leder vorher mit Schwefelkohlenstoff und Wasser extrahirt waren (b). Da diese letzteren Zahlen, auf die Ledertrockensubstanz berechnet, mit den ersteren Zahlen vollkommen übereinstimmen, so ist zu ersehen, daß durch Schwefelkohlenstoff und durch Wasser aus dem Leder stickstoffhaltige Substanzen nicht ausgezogen werden. Dasselbe Ergebniß haben wir bei dem früheren Versuche mit dem Roßleder ebenfalls erhalten.

Stickstoffgehalte in der Trockensubstanz der Kalbleder bei 100° C.

	1.	2.	3.	Im Mittel für alle 3 Leder
a)	9,91	9,38	9,71	9,67 pCt.
b)	9,89	9,40	9,71	9,67 „
Mittel	9,90	9,39	9,71	9,67 pCt.

Da wir nun die Stickstoffgehalte der Blöße, der Falz- und Ausstoßspähne, sowie des Leders kennen, und da wir ferner wissen, wieviel Trockensubstanz die Blöße enthielt, und wieviel 100 Theile Blöße an Ledertrockensubstanz und Trockensubstanz der Abfallspähne geliefert haben, so können wir die Frage nach der eventuellen Zersetzung der Hautsubstanz während des eigentlichen Gerbprozesses jetzt beantworten. Es entsprachen 100 Theile nasser Blöße im Durchschnitt 19,06 Theilen Blößentrockensubstanz und diese 100 Theile

nasser Blöße lieferten bei der Gerbung 1,26 Theile Trockensubstanz der Falz- und Ausstoßspähne sowie 31,91 Theile Ledertrockensubstanz.

	In 100 Theilen Trockensubstanz sind enthalten Stickstoff	100 Theile nasser Blöße lieferten Trockensubstanz	In beistehender Trockensubstanz sind enthalten Stickstoff
Blößentrockensubstanz . .	17,45 pCt.	19,06	3,33
Trockensubstanz der Falz- und Ausstoßspähne . .	12,22 „	1,26	0,15
Ledertrockensubstanz . .	9,67 „	31,91	3,09

Es entsprechen 17,79 Theile Stickstoff 100 Theilen fettfreier organischer Hautsubstanz — und wir haben demnach die Beantwortung unserer Frage in folgender Zusammenstellung:

	Stickstoff	Fettfreie organische Hautsubstanz
In 100 Theilen der Blöße waren vorhanden	3,33	18,71
In dem aus der Blöße erhaltenen Leder sowie den Falz- und Ausstoßspähnen wurden nachgewiesen	3,24	18,21
Differenz	(—) 0,09	(—) 0,50

Bei dem Roßleder-Gerbversuche fanden wir bei derselben Zusammenstellung einen kleinen Zuwachs, der 0,06 Stickstoff oder 0,34 Hautsubstanz betrug — hier haben wir dagegen einen entsprechenden kleinen Verlust von 0,09 Stickstoff oder 0,50 Hautsubstanz. Dieser Befund beweist ohne Weiteres, daß die gefundenen kleinen Abweichungen nach der einen oder anderen Seite hin lediglich auf unvermeidliche Versuchsfehler zurückzuführen sind — denn wenn man eine Zersetzung von 0,50 Hautsubstanz auch ohne Zweifel als möglich annehmen muß, so ist ein entsprechender Zuwachs an Hautsubstanz doch eine Unmöglichkeit. Ganz geringe Zersetzungen an Hautsubstanz lassen sich daher auf diesem Wege überhaupt nicht nachweisen, auch wenn die Wägungen und Analysen noch so genau und vorsichtig ausgeführt werden. Läßt sich daher die Möglichkeit solcher geringen Zersetzungen an Hautsubstanz während des Gerbprozesses auch nicht bestreiten, so geht aus beiden Versuchen doch mit Sicherheit hervor, daß im großen Durchschnitt ein irgend bedeutender Verlust an Hautmaterial dadurch in der Praxis nicht entstehen kann. Das ergiebt sich sofort, wenn wir die Resultate des früheren Roßleder-Gerbversuches und des hier beschriebenen Kalbleder-Gerbversuches mit einander kombiniren, indem wir aus den beiderseitigen Ergebnissen das Mittel nehmen.

Wir erhalten dann für die Oberleder-Gerbung folgende Zahlen:

	Stickstoff	Fettfreie organische Hautsubstanz
In 100 Theilen der Blöße waren vorhanden	3,58	20,15
In den Ledern, die aus diesen Blößen hervorgingen, wurde nachgewiesen	3,57	20,05
Differenz	0,01	0,10

Es sind also im Durchschnitt von 100 Theilen fettfreier organischer Hautsubstanz der Blößen in den Ledern 99,5 Theile Hautsubstanz wiedergefunden worden. Der Schluß ist also jedenfalls gerechtfertigt, wenn wir sagen:

In der Oberleder-Gerberei findet während des eigentlichen Gerbprozesses in den Farben und Versenken eine irgend bedeutende Zersetzung der Hautsubstanz nicht statt. Wenn man die Möglichkeit ganz geringer Zersetzungen auch nicht bestreiten kann, so steht doch fest, daß dadurch in der Praxis immer nur sehr unwesentliche Verluste an Hautmaterial entstehen können.

Die spezielle Analyse der drei Kalbleder, berechnet auf die wasserfreie Substanz führte zu folgendem Resultat:

In 100 Theilen Trockensubstanz der Kalbleder bei 100° C. sind enthalten:

	1.	2.	3.	Im Mittel für alle 3 Leder
Wasser	0,00	0,00	0,00	0,00
Fett	0,46	0,52	0,51	0,50
Mineralstoffe (Asche)	0,65	0,66	0,65	0,65
Durch Wasser auswaschbare Stoffe:				
Gerbende Stoffe	4,15	4,22	4,12	4,17
Organische Nichtgerbstoffe	2,01	1,74	2,27	2,00
Reine Ledersubstanz	92,73	92,86	92,45	92,68
	100,00	100,00	100,00	100,00
Zucker, als Traubenzucker berechnet, pCt.	0,19	0,26	0,10	0,18
Stickstoff „	9,90	9,39	9,71	9,67 *)
Die reine Ledersubstanz besteht aus:				
Hautsubstanz	55,68	52,81	54,55	54,35
Gebundenem Gerbstoff	37,05	40,05	37,90	38,33
	92,73	92,86	92,45	92,68

Betrachten wir diese Zahlen, so sehen wir, daß die Leder ebenso wie das auch bei den drei Blößen der Fall war, im Fettgehalte und im Mineralstoff-Gehalte fast gar nicht differiren. Das Fett sowohl wie die Mineralstoffe der Leder stammen aus der Blöße her, und es ist der Gehalt beiderseits ein verhältnißmäßig geringer. Die Menge der auswaschbaren Stoffe ist ebenfalls bei den drei Ledern ziemlich gleich, indem sie von 5,96 bis 6,39 pCt. schwankt. Die Zuckermenge ist ganz gering, — sie stammt aus dem Gerbmaterial her. Ein bemerkenswerther Unterschied findet sich nur in

*) In der Trockensubstanz der reinen Ledersubstanz sind enthalten Stickstoff Prozent:

Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Mittel
10,68	10,11	10,50	10,43

dem Stickstoffgehalte, und dieser läßt erkennen, daß das Leder Nr. 2 am besten durchgegerbt ist, während Nr. 1 am wenigsten durchgegerbt ist. Der Unterschied ist nicht so unbedeutend, denn bei Nr. 2 sind auf 100 Theile Hautsubstanz 75,8 Theile Gerbstoff gebunden, bei Nr. 1 dagegen nur 66,5 Theile. Man ersieht daraus, daß die Leder ein und derselben Partie, die ganz gleich behandelt sind, und aus Blößen von ziemlich übereinstimmenden Gewichten hervorgegangen sind, doch in der Durchgerbung gewisse Abweichungen zeigen können, die jedenfalls auf spezielle Eigenthümlichkeiten der einzelnen Häute zurückzuführen sind und sich im Einzelnen nicht näher erklären lassen.

Es ist im vorliegenden Falle das Leder Nr. 2 unzweifelhaft am besten durchgegerbt, denn es enthält die größte Gerbstoffmenge und geringste Menge an Hautsubstanz — das Leder Nr. 1 zeigt ebenso unzweifelhaft die schwächste Durchgerbung, denn es enthält die kleinste Gerbstoffmenge und die größte Menge an Hautsubstanz. Hiernach sollte man nun denken, daß die Blöße Nr. 2, die am besten durchgegerbt ist, das höchste Lederrendement ergeben muß, während die Blöße Nr. 1, die am geringsten durchgegerbt ist, das kleinste Lederrendement ergeben sollte. Das ist aber keineswegs der Fall, — die Sache liegt gerade umgekehrt, denn die Blöße Nr. 1 mit der schwächsten Durchgerbung liefert uns das höchste Lederrendement!

Worin liegt nun die Erklärung für diesen scheinbaren Widerspruch?

Einen wesentlichen Theil der Erklärung haben wir in dem Wassergehalte der Blößen. Die drei Blößen differiren im Gehalte an Wasser und Trockensubstanz im Maximum etwas über 2 pCt., und doch steht das Lederrendement in offenbarem Verhältniß zu diesem Wassergehalte der Blöße. Das leuchtet sofort ein, wenn wir die betreffenden Gehalte für die Blößen und die festgestellten Lederrendements zusammenstellen:

	100 Theile Blöße enthalten:		100 Theile Blöße liefern:	
	Wasser	Trockensubstanz	Ledertrockensubstanz	lufttrockenes Leder
1	79,93	20,07	34,53	42,11
2	80,80	19,20	31,54	38,50
3	82,09	17,91	29,65	36,22

Wir haben hier bei drei Blößen ein und derselben Partie im Rendement an völlig trockenem Leder eine Differenz, die im Maximum 4,88 pCt. beträgt, und die im Rendement an lufttrockenem Leder, wie der Gerber es wägt, einem Unterschied von 5,89 pCt. entspricht! Wer nun hieraus einen Schluß auf die Durchgerbung ziehen wollte, wie das in der Praxis außerordentlich oft geschieht, würde der Sache eine ganz falsche Erklärung geben. Der Hauptgrund für die große Abweichung im Rendement liegt lediglich in dem verschiedenen Wassergehalte der Blößen. Je ärmer an Wasser und je reicher an Hauttrockensubstanz eine Blöße ist, — um so mehr Leder müssen 100 Gewichtstheile der-

selben unter sonst gleichen Verhältnissen bei der Gerbung liefern. Das leuchtet gewiß ein, denn nicht das Wasser der Blöße, sondern die Hautsubstanz derselben liefert uns das Leder. Die vorstehenden Zahlen sprechen sehr deutlich für den Einfluß des Wassergehaltes der Blößen auf das Lederrendement. Wir können aber auch leicht durch Rechnung zeigen, daß im vorliegenden Falle der große Unterschied im Rendement an Leder thatsächlich ganz wesentlich im Blößenwassergehalt liegt. Wir berechnen zunächst, wieviel Ledertrockensubstanz in jedem Falle aus 100 Blößentrockensubstanz hervorgeht, und finden:

100 Theile Blößentrockensubstanz liefern Ledertrockensubstanz:

1.	2.	3.
172,05	164,27	165,55

Im Durchschnitt aus den drei Blößen ergeben sich für 100 Theile nasse Blöße 19,06 pCt. Blößentrockensubstanz. Da wir nun wissen, wieviel 100 Theile Blößentrockensubstanz Ledertrockensubstanz liefern, so können wir auch ausrechnen, wieviel 19,06 Theile liefern, und finden dann die Rendements an Ledertrockensubstanz, wie sie ausgefallen sein würden, wenn die drei Blößen alle den gleichen mittleren Gehalt von 29,06 pCt. Hauttrockensubstanz gehabt hätten. Daraus ist denn auch leicht das Rendement an lufttrockenem Leder zu berechnen, und wollen wir das thun, indem wir für alle drei Leder den mittleren Wassergehalt von 18,07 pCt. annehmen. Dieser letztere Faktor fällt übrigens im vorliegenden Falle kaum ins Gewicht, da der wirklich festgestellte Wassergehalt der drei Leder nur von 18,01 pCt. bis 18,14 pCt. schwankte.

Wir können jetzt leicht zeigen, wie groß der Einfluß der Blößenwassergehalte bei den direkt durch Wägung der Leder erhaltenen Rendements gewesen ist, da dieser Einfluß bei der folgenden Zusammenstellung ganz in Wegfall kommt:

100 Theile nasse Blöße mit dem mittleren Gehalt von 19,06 pCt. Hauttrockensubstanz liefern:

	Ledertrockensubstanz	Lufttrockenes Leder
1	32,79	40,02
2	31,31	38,22
3	31,55	38,50

Während wir also früher, in Folge des verschiedenen Wassergehaltes der Blößen, im Rendement von völlig trockenem Leder eine Maximaldifferenz von 4,88 pCt. und entsprechend beim lufttrockenen Leder eine Differenz von 5,89 pCt. hatten, — so sind diese Unterschiede jetzt, wo bei den Blößen gleiche Wassergehalte vorausgesetzt sind, auf 1,48 pCt. und 1,80 pCt. heruntergegangen. Der große Einfluß des wechselnden Blößenwassergehaltes ist hieraus deutlich zu ersehen.

Aber auch die letzteren Zahlen geben uns keinen Aufschluß über den Grad der Durchgerbung, — denn außer der verschiedenen Durchgerbung kommt hier noch in Betracht, daß die Menge von Haut-

substanz, die durch Ausstoßen und Falzen entfernt worden ist, bei den drei Blößen jedenfalls nicht gleich gewesen ist. Wäre die Menge der auf letztere Art in Wegfall gekommenen Hautsubstanz und ebenso die Durchgerbung bei den drei Blößen vollständig gleich gewesen, so ist klar, daß wir bei der letzten Berechnung, wo der Wassergehalt der Blößen als gleich angenommen ist, für das Rendement an völlig trockenem Leder auch drei ganz gleiche Zahlen hätten erhalten müssen. Da das nicht der Fall ist, so können nach beiden Richtungen hin Verschiedenheiten vorliegen. Wieviel thatsächlich bei jeder einzelnen Blöße an Hautsubstanz durch Falzen und Ausstoßen verloren gegangen ist, wissen wir nicht, wir können aber, weil der Grad der Durchgerbung nach der chemischen Analyse ganz genau anzugeben ist, durch Rechnung zeigen, wie weit diese beiden Momente auf das faktisch erhaltene Rendement ihren Einfluß ausgeübt haben.

In den 19,06 pCt. Trockensubstanz, die im Durchschnitt für die drei Blößen angenommen worden sind, waren 3,33 Theile Stickstoff enthalten. Hieraus und aus den Stickstoffgehalten der drei Leder ergiebt sich sofort, wie hoch die Rendements nach der Durchgerbung hätten ausfallen müssen, wenn gar kein Stickstoff verloren gegangen ist und wenn gar kein Falzen und Ausstoßen stattgefunden hätte. Wieviel Leder aus der Trockensubstanz faktisch erhalten wurde, ist bekannt. Die Differenz giebt uns also an, wieviel an Leder weniger erhalten worden ist, weil wir die Blößen gefalzt und ausgestoßen haben, — und aus diesen Lederdifferenzen ist das Verhältniß der in Wegfall gekommenen Hautmengen zu berechnen. Diese Zusammenstellung ergiebt sich aus folgenden Zahlen:

Aus 100 Theilen nasser Blöße mit dem mittleren Gehalte von 19,06 pCt. Hauttrockensubstanz ergeben sich Ledertrockensubstanz:

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3
Berechnetes Rendement nach der Durchgerbung der Leder	33,64	35,46	34,29
Wirklich erhalten aus 19,06 Hauttrockensubstanz	32,79	31,31	31,55
Differenz . .	0,85	4,15	2,74

Diese Differenzen geben uns an, in welchem Verhältniß die drei einzelnen Blößen an fertigem Leder weniger geliefert haben, weil durch das Ausstoßen und Falzen von den Ledern gewisse Mengen in Wegfall gekommen sind. Man sieht, daß diese Mengen bei Nr. 2 am größten, bei Nr. 1 dagegen am geringsten gewesen sein müssen. Nach dem Stickstoffgehalte der Leder in Hauttrockensubstanz umgerechnet, stellen sich diese Mengen folgendermaßen:

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3
Hauttrockensubstanz . . .	0,48	2,23	1,52

Thatsächlich sind die gefalzten und ausgestoßenen Hautmengen aber wesentlich kleiner, als diese Zahlen ergeben, weil obiger Rechnung die Voraussetzung zu Grunde liegt, daß der Blößenstickstoff durch unsere Analysen im Leder ganz genau wiedergefunden ist. Auf

300 Gewichtstheile Blöße sind thatsächlich nach unseren Bestimmungen nur 2,58 Theile Hauttrockensubstanz, entsprechend 0,45 Theilen Stickstoff, in Wegfall gekommen. Vertheilt man diese Mengen nach oben ermitteltem Verhältniß auf die drei Blößen, so erhält man folgende Zahlen:

Auf 100 Theile nasser Blöße sind durch Falzen und Ausstoßen wahrscheinlich in Wegfall gekommen Hauttrockensubstanz:

Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3
0,29	1,36	0,93

Aus diesen Zusammenstellungen ersieht man deutlich, daß das Leder Nr. 2 wohl am besten durchgegerbt ist, daß es aber ein geringeres Rendement ergeben hat, weil am meisten Hautsubstanz von der Blöße verloren gegangen ist. Das Leder Nr. 1 ist am geringsten durchgegerbt, die Blöße hat aber die kleinste Menge Hautsubstanz verloren. Das Leder Nr. 3 steht in beiden Beziehungen in der Mitte zwischen Nr. 1 und 2.

Betrachten wir nun nochmals die Ledermengen, die wir thatsächlich aus den drei Blößen mit den verschiedenen Wassergehalten erhalten haben, so sind wir jetzt in der Lage, uns ganz vollständig über die gefundenen großen Differenzen Rechenschaft zu geben. Zu diesem Zweck wollen wir diese ersten maßgebenden Zahlen hier nochmals hersetzen:

	100 Theile Blöße enthalten		100 Theile Blöße lieferten
	Wasser	Trockensubstanz	lufttrockenes Leder
1	79,93	20,07	42,11
2	80,80	19,20	38,50
3	82,09	17,91	36,22

Die Erklärung für die Unterschiede in den erhaltenen Ledermengen läßt sich nun folgendermaßen zusammenfassen:

1. Das Leder Nr. 1 giebt uns das höchste Rendement hauptsächlich deswegen, weil die betreffende Blöße den geringsten Wassergehalt hat, und in zweiter Linie auch deswegen, weil die betreffende Blöße durch Falzen und Ausstoßen einen nur geringen Verlust erlitten hat. Trotzdem ist gerade dieses Leder am schlechtesten durchgegerbt und mit demselben in dieser Beziehung das geringste Gewicht erzielt worden.

2. Das Leder Nr. 3 giebt das geringste Rendement, weil die betreffende Blöße den höchsten Wassergehalt hat und weil dieselbe zugleich etwas mehr Hautsubstanz durch Falzen und Ausstoßen verloren hat. Daß diese Blöße besser durchgegerbt ist als Nr. 1, würde Nr. 1 gegenüber im erhaltenen Ledergewicht auch dann nicht zum Ausdruck kommen, wenn gar kein Falzen und Ausstoßen stattgefunden hätte. Der höhere Wassergehalt ist ausschlaggebend.

3. Das Leder Nr. 2 ist am besten durchgegerbt und es müßte hiernach ein höheres Rendement geben als Nr. 1. Das Rendement ist aber thatsächlich kleiner als bei Nr. 1, theils weil der Blößenwassergehalt größer ist, theils weil mehr Hautsubstanz in Wegfall gekommen ist. Gegenüber Nr. 2 ist es die etwas stärkere Durchgerbung

und der geringere Blößenwassergehalt, die gleichzeitig das größere Rendement bedingen, — daß hier etwas stärker gefalzt und ausgestoßen ist, kommt dagegen nicht in Betracht.

Wir kommen also jedenfalls zu der Ueberzeugung, daß man äußerst vorsichtig sein muß, wenn man aus Blößen- und Lederwägungen Schlüsse auf die Durchgerbung der Leder ziehen will. Eine wirklich zuverlässige Auskunft über die Durchgerbung eines Leders kann in allen Fällen nur die chemische Analyse geben.

Zum Schluß wollen wir noch im Einzelnen betrachten, wie das Kalbleder unseres Versuches aus der Blöße hervorgegangen ist. Aus 100 Theilen Blöße erhielten wir im Durchschnitt 38,94 Theile lufttrockenes Leder. Das lufttrockene Leder zeigte im Durchschnitt folgende Zusammensetzung:

	Lufttrockenes Leder: In 100 Theilen	Lufttrockenes Leder: In 38,94 Theilen
Wasser	18,07	7,03
Fett	0,41	0,16
Mineralstoffe (Asche)	0,53	0,21
Durch Wasser auswaschbare organische Stoffe:		
Gerbende Stoffe	3,42	1,33
Nichtgerbstoffe	1,64	0,61
Reine Ledersubstanz	75,93	29,60
	100,00	38,94
Zucker, als Traubenzucker berechnet	0,15 pCt.	0,07 pCt.
Stickstoff	7,92 „	3,09 „
Die reine Ledersubstanz besteht aus:		
Hautsubstanz	44,53	17,35
Gebundenem Gerbstoff	31,40	12,25
	75,93	29,60

Außer den 38,94 Theilen lufttrockenem Leder haben wir auf 100 Theile Blöße im Durchschnitt noch 1,26 trockene Falz- und Ausstoßspähne erhalten. Wird dieses mit berücksichtigt, so erhalten wir für unseren Gerbeversuch folgende Uebersicht:

	100 Theile Blöße sind zusammengesetzt	Aus 100 Theilen Blöße erhalten in: den trockenen Falz- u. Ausstoßspähnen	Aus 100 Theilen Blöße erhalten in: dem lufttrockenen Leder	Im Leder und in den Spähnen mehr (+) oder weniger (—) enthalten als in der Blöße
Wasser	80,94	—	7,03	(—) 73,91
Fett	0,14	0,02	0,16	(+) 0,04
Mineralstoffe (Asche)	0,21	0,02	0,21	(+) 0,02
Durch Wasser auswaschbare organische Stoffe:				
Gerbende Stoffe	—	0,02	1,33	(+) 1,35
Nichtgerbstoffe	—	0,04	0,61	(+) 0,65
Hautsubstanz	18,71	0,86	17,35	(—) 0,50
Gebundene gerbende Stoffe	—	0,30	12,25	(+) 12,55
	100,00	1,26	38,94	

Der angegebene Verlust an Wasser erfolgte natürlich nicht während des Gerbprozesses, sondern beim Trocknen des Leders. Die Zahlen geben, wie beim Roßledergerbeversuch, einen kleinen Zuwachs an Fett während des Gerbprozesses an. Ein wirklicher Zuwachs an Fett kann natürlich bei der Gerbung nicht erfolgen, und es rührt der geringe Mehrgehalt an Fett daher entweder von harzigen Stoffen her, die aus dem Gerbmaterial aufgenommen sein könnten, oder es ist die ganze Differenz überhaupt nur die Folge eines unbedeutenden analytischen Versehens. Jedenfalls ersehen wir auch aus diesen Zahlen, daß das Blößenfett während der Gerbung in der Hauptsache unverändert bleibt. Eine noch geringere Differenz zeigen die Mineralstoffe. Während wir beim Roßledergerbversuch eine ganz deutliche Abnahme der Mineralstoffe konstatiren konnten, sind die Mineralstoffe hier während der Gerbung ihrer Menge nach unverändert geblieben. Das rührt unzweifelhaft daher, daß die Kalbsblößen viel sorgfältiger reingemacht in die Farben eingezogen sind, und daß eine merkbare Kalkauflösung in den Farben nicht stattgefunden hat. Bezüglich des Stickstoffgehaltes und der Hautsubstanz haben wir uns schon früher ausgesprochen, und wir sind dort zu dem Resultate gekommen, daß, wenn hier auch ein kleines Defizit an Hautsubstanz vorliegt, doch im Allgemeinen für die Oberledergerberei höchstens nur ganz unwesentliche Verluste durch eventuelle Zersetzungen von Hautmaterial während der eigentlichen Gerbung angenommen werden können.

Auf 100 Theile Blöße sind bei der beschriebenen Gerbung im Ganzen 221,7 Kilo Lohe angewendet worden, und zwar 160,5 Kilo Fichtenlohe und 61,2 Kilo Eichenlohe. Die Gerbung ist daher rund zu 72 pCt. mit Fichte und zu 28 pCt. mit Eiche durchgeführt. — Nehmen wir den durchschnittlichen Gerbstoffgehalt der Fichten- und Eichenlohe nach den Tharandter Zahlen zu 11,59 pCt. und zu 10,10 pCt. an, so haben wir in der auf 100 Kilo Blöße angewendeten Fichtenlohe 18,6 Kilo, und in der angewendeten Eichenlohe 6,2 Kilo gerbende Stoffe, — im Ganzen also in der Lohe 24,8 Kilo Gerbstoff. Im Leder wiedergefunden haben wir im Ganzen 12,55 + 1,35 = 13,90 Ko. Gerbstoff. Das Gerbmaterial wäre daher bei dieser Gerbung zu 56 pCt. ausgenutzt, und der Rest des Gerbstoffes findet sich in den rückständigen Brühen. Hätten wir nach dem üblichen Satz auf 100 Ko. Blöße 200 Kilo Eichenlohe zu 10,1 pCt. Gerbstoff angewendet, so würde das einer Ausnutzung des Gerbmaterials von rund 69 pCt. entsprechen. Auf diese Frage der Ausnutzung des Gerbmaterials wollen wir bei einer späteren Gelegenheit ausführlich zurückkommen. Hier möchten wir nur noch dem eventuellen Einwande begegnen, als seien die vorliegenden Kalbleder nicht genügend durchgegerbt. Auf 100 Theile Hautsubstanz sind in unseren Kalbledern im Durchschnitt 70,5 Theile Gerbstoff gebunden, und außerdem noch 7,7 Theile Gerbstoff vorhanden, die als auswaschbar angegeben sind. Es ist das eine Durchgerbung, wie man sie nach unseren Untersuchungen bei Oberledern der Praxis sehr häufig findet, und wie man derselben auch gar nicht selten bei vorzüglichen Sohlledern begegnet, die nach altem Grubensystem mit einem viel größeren Aufwande von Gerbmaterial gearbeitet wurden.

Ein Sohlleder-Gerbversuch

als Beitrag zur Begründung einer Theorie der Lederbildung.

Mittheilungen aus der Lehrgerberei der Deutschen Gerberschule und dem Gerberei-Laboratorium zu Tharandt.

(Gemeinsam mit Carl Heintz und Dr. J. Paeßler.)

Wir haben in dieser Zeitung zwei Oberleder-Gerbversuche beschrieben*), von denen der eine sich auf Roßleder, der andere auf Kalbleder bezog, und wir haben durch diese Versuche mit Hülfe chemischer Analysen die Frage zu entscheiden gesucht, ob bei dem eigentlichen Gerbprozesse, in den Farben und Versenken, eine Zersetzung der organischen Blößen- und Hautsubstanz stattfindet, oder ob eine solche Zersetzung nicht nachweisbar ist. Wie die Leser sich erinnern werden, sind wir durch diese Untersuchungen zu dem Resultate gelangt, daß in der Oberledergerberei während des eigentlichen Gerbprozesses, in den Farben und Versenken, irgend bedeutende Zersetzungen der Hautsubstanz nicht stattfinden. Wenn man die Möglichkeit geringer Zersetzungen auch nicht bestreiten kann, so steht nach unseren Versuchen doch fest, daß der Gerberei in der regelmäßigen Praxis dadurch nur verhältnißmäßig unwesentliche Verluste an Hautmaterial entstehen können.

Da man ein derartiges Resultat nicht ohne Weiteres von der Oberledergerberei auf die Sohlledergerberei übertragen kann, so haben wir zur Beantwortung derselben Frage auch einen Versuch mit Sohlledern durchgeführt. Dieser Sohlleder-Gerbversuch, der in Folgendem näher besprochen werden soll, war in der Hauptsache ebenso angelegt und wurde in derselben Weise durchgeführt, wie die früher beschriebenen Oberleder-Gerbversuche.

Von einer kleinen Partie trockener Buenos-Ayres-Häute, die im März 1892 in unserer Lehrgerberei zu Sohlledern eingearbeitet wurden, nahmen wir, als die Blößen fertig waren, eine Haut zum Versuche. Diese Blöße wurde möglichst genau der Länge nach halbirt und beide Hälften genau gewogen, — die eine Hälfte diente zunächst zur Wasserbestimmung und kam dann zur chemischen Untersuchung

*) Deutsche Gerber-Zeitung 1892, Nr. 109 bis 114, und 1893, Nr. 41, 42, 43, 45 und 46.

der Blößensubstanz in's Laboratorium nach Tharandt, — die andere Hälfte kam mit der ganzen Partie zur Gerbung. Als die Gerbung beendet war, diente die letztere Hälfte zur Bestimmung des Leder-Rendements und zur chemischen Untersuchung des erhaltenen Sohlleders.

Wie wir auch früher gethan haben, wollen wir in Folgendem zunächst die Vorarbeiten und die Gerbung beschreiben und daran dann die Resultate der chemischen Untersuchung anschließen.

Die acht Stück zu Sohlleder bestimmten Buenos-Ayres-Häute waren trockene Kuh- und Ochsenhäute und wogen in rohem Zustande zusammen 105 Kilo.

Am 23. März 1892 kamen die trockenen rohen Häute mit frischem Wasser in die Weiche. Die Weiche dauerte im Ganzen vom 23. März bis 2. April, und wurden die Häute in dieser Zeit am 26. und 30. März umgeweicht, so daß die Häute demnach bei der Weiche im Ganzen dreimal vollkommen reines, frisches Wasser erhielten. Am 2. April wurden die Häute aus der Weiche gezogen, sie wurden zum Ablaufen des Wassers über den Bock gehängt und kamen dann am 3. April in die Schwitze, in welcher sie bis zum 6. April verblieben.

Es möge uns erlaubt sein, hier ein paar Worte über die in unserer Lehrgerberei benutzte Schwitze zu sagen. Diese Schwitze ist eine sogenannte Dampfschwitze. Sie ist ein im Querschnitt rechteckiger, aus Backsteinen aufgemauerter, oben etwas gewölbter Raum, der eine Länge von 3 Meter, eine Breite von 2 Meter und eine Höhe von 1,75 Meter hat. An der vorderen schmalen Seite ist der Raum durch eine Flügelthür zugänglich, die gut und dicht verschlossen werden kann. Die Breite der ganzen Thüröffnung beträgt 0,65 Meter, die Höhe 1,45 Meter. Unmittelbar über dem Steinboden des Schwitzraumes befindet sich, auf ein paar niedrigen Querleisten ruhend, ein kupfernes Dampfschlangenrohr, das in einer Windung, unweit der Wände liegend, in dem Raum herumgebogen ist. Dieses Schlangenrohr hat einen Durchmesser von etwa 2,5 Centimeter, es ist an seinem frei auslaufenden Ende verschlossen, an der unteren Seite aber, gegen den Steinboden hin, der ganzen Länge nach mit Löchern versehen, durch welche der Dampf austreten und am Boden des Raumes vertheilt werden kann. An der vorderen Seite des Schwitzraumes befindet sich außerhalb neben der Thür ein Dampfzuführungsrohr, das nach unten gehend mit der Dampfschlange in Verbindung steht, und das mit einem Ventil versehen ist, durch dessen Stellung man die Menge des Dampfes, den man in den Schwitzraum eintreten lassen will, genau reguliren kann. Die Dampfschlange ist im Schwitzraum mit einem Bretterboden überdeckt, in welchen in gewissen Entfernungen von einander eine größere Anzahl Löcher gebohrt sind. In einer Ecke des Steinbodens, auf welchem die Dampfschlange ruht, befindet sich eine Oeffnung, durch welche das kondensirte und vom Dampf mitgerissene Wasser, in dem Maße wie es sich auf dem Boden ansammelt, in die Schleuse abfließen kann. Beim Eintritt des Dampfes in die Schwitze erfüllt derselbe zunächst den Raum zwischen dem Steinboden und Bretterboden, wo die Schlange liegt, — das mitgerissene Wasser sammelt sich auf dem

Steinboden und fließt ab, während der Dampf durch die Löcher des Bretterbodens sich in den Schwitzraum erhebt und sich in demselben gleichmäßig verbreitet. Oben im Schwitzraum, etwa 25 Centimeter unter der Decke, sind am vorderen und hinteren Ende des Raumes zwei Querstangen angebracht, auf welche die Längsstangen gelegt werden, welche die Häute tragen. In unserer Schwitze von den angegebenen Dimensionen können 12 solcher Längsstangen Platz finden, und über jede Stange wird eine Sohlhaut der Länge nach gehängt, so daß die Haarseite nach oben zu gekehrt ist. Man kann auch über jede Stange 2 Häute hängen, die man dann Fleisch auf Fleisch legt, so daß bei der unteren Haut die Haarseite nach unten zu, bei der oberen Haut dagegen die Haarseite nach oben zu gekehrt ist. Es können also in unserer Schwitze 12 bis 24 Sohlhäute zu gleicher Zeit untergebracht werden. An der Thür der Schwitze befindet sich ein Thermometer, und oben in dem einen Flügel der Thür ist ein rundes Loch angebracht, das durch einen Schieber gut geschlossen werden kann, und das so groß ist, daß man mit der Hand hindurch langen kann. Bei der Schwitze verfährt man in der Weise, daß man 3 bis 4 Mal täglich den Schwitzraum mit Dampf auf etwa 35° C. anwärmt und die Temperatur in der Zwischenzeit bis zu etwa 18° C sinken läßt. Oder man regulirt das Ventil am Zuleitungsrohr in der Weise, daß kontinuirlich eine geringere Dampfmenge eintritt, und die Temperatur im Schwitzraum dadurch immer möglichst gleichmäßig auf ca. 18 bis 20° C. erhalten wird. Die Durchführung des Schwitzprozesses in einer solchen Dampfschwitze ist verhältnißmäßig einfach die Temperatur läßt sich ohne Schwierigkeit reguliren, und man erreicht es leicht, daß die Haare an allen Theilen der Häute ziemlich gleichmäßig gehen. Die Schwitzzeit beträgt in der Regel 3 bis 4 Tage.

Wie bereits angegeben, befanden sich die Sohlhäute bei unseren Versuchen vom 3. bis 6. April in der Schwitze. Am 6. April wurden die Häute enthaart, dann wurden sie gespült, einen Tag lang gewässert, auf der Fleischseite mit dem Scheerdegen geschoren, in Wasser abgespült und der Narben mit dem Putzmesser geputzt. Dann wurden die Häute nochmals in reinem Wasser abgespült, sie bleiben eine Zeit lang im Wasser liegen, wurden zum Abtropfen des Wassers über den Bock gehängt, worauf dann die Blößenwägungen vorgenommen sind. Diese Arbeiten dauerten bis zum 12. April, an welchem Tage die Blößen in die erste Schwellfarbe eingezogen wurden. Die beiden Hälften der zu dem Versuche bestimmten Haut ergaben auf der feinen Dezimalwaage gewogen zusammen ein Gewicht von 14,87 Kilogramm, — die 7 übrigen Häute lieferten ein Blößengewicht von 173 Kilogramm. Aus 105 Kilogramm Rohhaut sind demnach im Ganzen 187,87 Kilogramm Blöße erhalten worden, was einem Blößenrendement von 178,9 pCt. entspricht, — ein Resultat, das als ganz befriedigend bezeichnet werden kann.

Die zum Versuche dienende Haut wurde der Länge nach mit einem sehr scharfen Messer in zwei Hälften zerlegt, wobei man möglichst vorsichtig zu Werke ging, um kein Wasser aus der Blöße herauszudrücken. Die beiden Hälften wurden jede für sich in eine Schale gelegt und auf der Dezimalwaage bis auf ein Gramm genau

gewogen. Die eine Hälfte, die zur chemischen Untersuchung der Blößensubstanz diente, wog 7245 Gramm — die andere Hälfte, die mit der Partie gegerbt wurde, ergab ein Gewicht von 7625 Gramm, — zusammen also 14870 Gramm oder 14,87 Kilogramm. Die letztere Hälfte im Gewicht von 7625 Gramm oder 7,63 Kilogramm ist mit den 7 Blößen, die zusammen 173 Kilogramm wogen, zusammen gegerbt worden, und es beträgt daher das gesammte Blößengewicht, das bei diesem Versuche zur Gerbung kam, 173 + 7,63 = 180,63 Kilogramm.

Die Sauerlohe, die zur Gewinnung der Sauerbrühe für die Schwellfarben diente, stammte von dreisätzigen Eichensohlledern, die früher in der alten Lehrgerberei hergestellt waren. Diese Eichensauerlohe vom dritten Satz wurde schon im September 1891 in eine leere Grube eingetreten, mit Brettern gedeckt, mit Steinen beschwert und Wasser daraufgegeben, — sie hatte also bis zu ihrer Verwendung im April 7 Monate gestanden Für die Schwellfarben wurde die Sauerlohe mit kaltem Wasser ausgezogen, so daß eine starke, gehaltreiche Sauerbrühe sich ergab, — und aus dieser wurden die Brühen zum Theil unter Wasserzusatz angestellt. Wir haben diese, direkt durch Extraktion erhaltene Sauerbrühe, die ein spezifisches Gewicht von 1,0059 oder 0,86^0 B. hatte, analysirt und dabei die folgende Zusammensetzung gefunden, — in Gramm für 100 Kubikcentimeter Brühe, oder in Kilogramm für 1 Hektoliter der Brühe:

Gerbende Stoffe	0,226*)
Organische Nichtgerbstoffe	0,916
Mineralstoffe	0,177
Gesammtmenge der nichtflüchtigen Stoffe .	1,319
Gesammtsäure als Essigsäure berechnet . .	0,463
Flüchtige Säure	0,300
Nichtflüchtige Säure	0,163

Für die erste Schwellfarbe wurden drei Theile Wasser und ein Theil dieser Sauerbrühe gemengt, — für die zweite Farbe nahmen wir gleiche Theile Sauerbrühe und Wasser, — für die dritte Farbe wurden drei Theile Sauerbrühe und ein Theil Wasser gemengt, und für die vierte Farbe ist reine Sauerbrühe verwendet worden. Die Zusammensetzung der vier Schwellfarben, die verwendet wurden, ist daher annähernd durch folgende Zahlen gegeben:

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4
Gerbende Stoffe	0,057	0,113	0,170	0,226
Organische Nichtgerbstoffe . .	0,229	0,458	0,686	0,916
Mineralstoffe	0,044	0,089	0,133	0,177
Gesammtmenge der nichtflüchtigen Stoffe	0,330	0,660	0,989	1,319
Gesammtsäure als Essigsäure berechnet	0,116	0,231	0,347	0,463
Brühenstärke in Beaumégraden	0,25	0,43	0,65	0,86

*) Aus der nach Löwenthal'scher Methode erhaltenen Zahl 0,166 durch Multiplikation mit 1,36 berechnet.

Wie bereits angegeben, wurden die Blößen am 12. April in die erste Schwellfarbe eingezogen, und verblieben dieselben hier drei Tage, bis zum 14. April. In der zweiten Farbe blieben die Blößen vier Tage — vom 15. bis 18. April —, und in der dritten Farbe ebenfalls vier Tage vom 19. bis 22. April. Die vierte Farbe dauerte fünf Tage, vom 23. bis 27. April, und wurde hier zur Verstärkung der Sauerbrühe noch ein Zusatz von 30 Kilogramm Fichtenlohe gemacht. Diese Farbe mit Lohzusatz bietet einen Uebergang zum Versenk und erfüllt denselben Zweck wie die sogenannte Versteckfarbe. Die Fichtenlohe war in dieser Farbe gut ausgezehrt, denn sie zeigte zuletzt nach dem Ausfischen die folgende Zusammensetzung:

Wasser	14,50
Gerbende Stoffe	3,09
Organische Nichtgerbstoffe . . .	2,27
Extraktstoffe	0,22
Unlösliches	79,92
	100,00

Am 28. April wurden die Leder mit reiner Sauerbrühe, 40 Kilogramm Eichenlohe und 30 Kilogramm Fichtenlohe versenkt, und blieben dieselben bis zum 10. Mai, im Ganzen also 13 Tage, im Versenk. Darauf folgte der erste Satz vom 11. Mai bis 16. September, — im Ganzen 18 Wochen und drei Tage. Verwendet wurden im ersten Satz 66 Kilogramm Eichenlohe und 147 Kilogramm Fichtenlohe, — zum Abtränken des Satzes wurde Sauerbrühe genommen. Im zweiten und letzten Satze, der vom 17. September 1892 bis 1. Februar 1893, im Ganzen also 19 Wochen und drei Tage dauerte, wurden verwendet: 100 Kilogramm Eichenlohe, 60 Kilogramm Fichtenlohe und 20 Kilogramm Valonea. Abgetränkt wurde der Satz mit 400 Liter Sauerbrühe, die ca. 1° B. stark war und in welcher 36 Kilogramm Mitrowitzer Eichenholzextrakt aufgelöst wurden. Diese Abtränkebrühe hatte eine Stärke von etwa 3 bis 3,5° B.

Nachdem die fertigen Leder am 1. Februar gezogen waren, wurde die halbe, zum Versuche dienende Haut zum vorläufigen Trocknen aufgehängt, und kam dieselbe dann zur chemischen Untersuchung nach Tharandt. Die übrigen Leder der Partie wurden zunächst abgeklopft, aufgehängt, im halbtrockenen Zustande beiderseits abgebürstet und zum weiteren Trocknen im Trockensaal aufgehängt. Während des Trockenprozesses wurden die Leder einige Mal unter die Presse gebracht und gepreßt. Nach dem Fertigtrocknen wurden die Leder auf der Fleischseite gleichmäßig angespritzt, gepreßt und auf der Pendelwalze gewalzt. Die fertigen Leder erwiesen sich als gut durchgegerbt, sie waren fest, hatten einen dunkelen glatten Schnitt und zeigten, obgleich ziemlich viel Fichtenlohe zur Gerbung mit verwendet worden war, eine gute weiße Farbe, ähnlich wie sie bei besseren Sohlledern in Eichengerbung gefunden wird. Das Fertiggewicht der sieben Sohlhäute der Partie, am 7. April nochmals nachgewogen, ergab sich zu 115 Kilogramm.

Nachdem wir nun den praktischen Theil unseres Versuches erledigt haben, gehen wir über zu den Resultaten der chemischen Untersuchung und beginnen zunächst mit der Blöße.

Die halbe Haut, die im Blößenzustande zur chemischen Untersuchung nach Tharandt kam, hatte, wie bereits angegeben wurde, in der Gerberei ein Weißgewicht von 7245 Gramm ergeben. Die halbe Haut wurde sofort nach der ersten Wägung in 3 Theile zerschnitten und diese Theile einzeln wieder gewogen. Die Zerlegung geschah in das Kernstück des Rückens den Croupon, ferner den Hals und endlich die Bauch- und Seitentheile. Bei der zweiten Wägung ergab sich die Summe der Gewichte der Theile, in Folge Wasserverlustes beim Zerschneiden und Wiederwägen, um 138 Gramm geringer, als das zuerst festgestellte Gewicht von 7245 Gramm. Diese 138 Gramm Verlust sind in dem Verhältniß, wie die einzelnen Theile die ganze Haut zusammensetzten, auf diese verrechnet worden, und die direkt gefundenen Gewichte entsprechend erhöht, so daß sich die Summe von 7245 Gramm wieder ergiebt. Um bei der anderen Hälfte der Haut nach der Gerbung wenigstens annähernd dieselbe Theilung wieder vornehmen zu können, wurden entsprechend große Papierschnitte angefertigt und aufbewahrt. Die drei Blößenstücke, in welche die halbe Haut zerschnitten war, wurden am 13. April in Rahmen gespannt und diese auf den Bodenraum des chemischen Laboratoriums zum Trocknen gebracht. Bis zum 21. April waren die Blößenstücke auf diese Art vollkommen lufttrocken geworden. Darauf sind die drei einzelnen Theile für sich genau gewogen, — bei jedem wurde auf das Sorgfältigste eine Mittelprobe genommen, und diese ist dann zur Wasserbestimmung und zur chemischen Analyse verwendet worden.

Die Wägungen und Wasserbestimmungen ergaben folgende Resultate:

	1 Gewichte der Stücke im nassen Zustande „Weißgewicht“ Gramm	2 Gewichte der Stücke im lufttrockenen Zustande Gramm	3 Wassergehalte der lufttrockenen Stücke pCt.	4 Gewichte der Stücke im völlig trockenen Zustande bei 100° C. Gramm
Croupon	3276	1270	18,10	1040,13
Hals	1753	611	18,33	499,00
Bauch- und Seitentheile	2216	676	18,54	550,67
	7245	2557	—	2089,80

Wie man aus dieser Zusammenstellung ersieht, ist die Haut, als die 3 Stücke im lufttrockenen Zustande gewogen wurden, sehr gleichmäßig aufgetrocknet gewesen, denn die Wassergehalte der lufttrockenen Stücke stimmen fast vollkommen unter einander überein. Im Mittel für die ganze Haut beträgt der Wassergehalt der Blöße im lufttrockenen Zustande 18,27 pCt. — diese Zahl ist aber nach dem Grade der Auftrocknung, die von den Witterungsverhältnissen abhängig ist, eine innerhalb gewisser Grenzen schwankende. Viel mehr Interesse bieten die Wassergehalte der nassen Blöße. Berechnet man diese Mengen nach den in Vorstehendem unter 1 und 4 angegebenen Zahlen, so ersieht man sofort, daß bei einer nassen Haut, wie sie im

Blößenzustande in den Gerbereien zur Bestimmung des Weißgewichts gewogen wird, die Wassergehalte in den verschiedenen Theilen der Haut ziemlich bedeutenden Schwankungen unterliegen. Wir kommen bei der vorliegenden untersuchten geschwitzten Rindsblöße zu folgenden Zahlen:

	Zusammensetzung der nassen Blöße	
	Wasser pCt.	Blößen-Trockensubstanz pCt.
Croupon	68,25	31,75
Hals	71,54	28,46
Bauch- und Seitentheile . . .	75,15	24,85
Im Mittel für die ganze Haut	71,16	28,84

Wir sehen demnach, daß die Wassergehalte in den verschiedenen Theilen ein und derselben Blöße sehr ungleich sind, – denn wir haben im vorliegenden Falle zwischen dem Wassergehalte des Croupon und der Bauch- und Seitentheile einen Unterschied von 6,90 pCt., dem natürlich derselbe Unterschied im Gehalte an Blößentrockensubstanz entspricht. Der festere Kern der Haut enthält am wenigsten Wasser und am meisten Hauttrockensubstanz, während umgekehrt die schwächeren Bauch- und Seitentheile am meisten Wasser und am wenigsten Hauttrockensubstanz enthalten. Denselben Unterschied finden wir überhaupt immer bei stärkeren und schwächeren Blößen. Die Ersteren sind immer wasserärmer und reicher an wirklicher Hautsubstanz, während die Letzteren mehr Wasser und weniger Hautsubstanz enthalten. Die geschwitzte Rindsblöße ergiebt hier im Durchschnitt einen Gehalt von 28,84 pCt. Hauttrockensubstanz, während uns die Roßblöße früher 22,17 pCt. und die Kalbsblößen 17,91 bis 20,07 pCt. Hauttrockensubstanz ergaben. Aus diesem Grunde müssen die stärkeren Rindsblößen bei gleicher Durchgerbung immer ein wesentlich höheres Lederrendement ergeben, als die schwächeren Roß- und Kalbsblößen.

Die 3 Sortimente unserer Blöße sind jedes für sich analysirt worden, und daraus läßt sich die Zusammensetzung für die ganze Blöße berechnen, wenn man die Verhältnisse zu Grunde legt, in welchen, bei der hier vorgenommenen Theilung, die ganze Blöße von den 3 einzelnen Theilen zusammengesetzt wird. Diese Verhältnisse ergeben sich aus den vorher ermittelten Trockengewichten und nach diesen haben wir hier folgende Prozentzahlen der Umrechnung zu Grunde zu legen.

Die Trockensubstanz der Blöße besteht aus:

Croupon	49,80
Hals	23,87
Bauch- und Seitentheile	26,33
	100,00

Durch die chemische Analyse wurde, in derselben Weise wie bei den früheren Versuchen, das Blößenfett durch Extraktion mit Schwefel-

kohlenstoff bestimmt, — durch Einäscherung wurde die Menge der Mineralstoffe festgestellt, und dann sind die Stickstoffbestimmungen ausgeführt. Jede Stickstoffbestimmung ist doppelt ausgeführt, so daß wir für die Richtigkeit der Zahlen vollkommen einstehen können.

Die Resultate der chemischen Untersuchung sind aus folgender Zusammenstellung, für die einzelnen Theile der Blöße, und nach den angegebenen Verhältnissen umgerechnet für die ganze Blöße, zu ersehen. Die Zahlen beziehen sich auf völlig trockene wasserfreie Substanz:

In 100 Theilen der Trockensubstanz bei 100° C. sind enthalten:

	Croupon	Hals	Bauch- und Seitentheile	Ganze Blöße
Fett	0,26	0,19	0,43	**0,28**
Mineralstoffe	0,33	0,29	0,27	**0,30**
Organische Hautsubstanz	99,41	99,52	99,30	**99,42**
	100,00	100,00	100,00	**100,00**
	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
Stickstoffgehalt . . .	**17,77**	**17,83**	**17,67**	**17,76**

Der Fettgehalt, der im Mittel für die ganze Blöße 0,28 pCt. beträgt, ist geringer als die Fettgehalte, die früher für die Roßblöße und für die Kalbsblößen gefunden wurden. Die Roßblöße ergab im Mittel 1,10 pCt. Blößenfett, die Kalbsblößen ergaben 0,60 bis 1,02 pCt. Trotz des im Durchschnitt geringen hier gefundenen Fettgehaltes sieht man aber doch ganz deutlich, daß die schwächeren Bauch- und Seitentheile fettreicher sind als der stärkere Kern der Haut. Dasselbe Resultat ergab sich früher auch für die Roßblöße. Auch der Gehalt an Mineralstoffen ist gering und in den einzelnen Theilen der Haut nicht sehr verschieden, — im Mittel haben wir nur 0,30 pCt. Wesentlich höher ergab sich der Mineralstoffgehalt früher bei der Roßblöße, wo wir im Mittel für die ganze Haut 1,73 pCt. fanden, und auch die Kalbsblößen ergaben höhere Mineralstoffgehalte von 1,00 bis 1,25 pCt. Dieser Unterschied ist jedenfalls darauf zurückzuführen, daß wir es hier mit einer geschwitzten Blöße zu thun haben, während die Roßblöße und die Kalbsblößen gekälkte Blößen sind. Die Lederhaut enthält von Hause aus nur eine sehr geringe Menge Mineralstoff, — bei der Enthaarung durch Kalk wird eine gewisse Menge Kalk in die Haut aufgenommen und dieser beim Reinmachen mehr oder weniger wieder entfernt, — aber auch bei sehr sorgfältigem Reinmachen, wie bei unseren Kalbsblößen, wird der aufgenommene Kalk aus der Hautsubstanz nicht ganz vollständig wieder herausgebracht, und es enthalten daher diese Blößen mehr Mineralstoffe, als solche, wo die Häute ganz ohne Kalk durch den Schwitzprozeß enthaart sind.

Die Stickstoffgehalte stellen sich in den einzelnen Theilen unserer Blöße sehr übereinstimmend heraus, denn sie schwanken nur von 17,67 pCt. bis 17,83 pCt., was einer Differenz von 0,16 pCt. entspricht. Eine noch größere Uebereinstimmung ergiebt sich, wenn wir die Stickstoffgehalte nach Abzug des Fettes und der Mineralstoffe für

die fettfreie organische Hautsubstanz berechnen. Diese Zahlen können wir dann auch mit den früheren Ergebnissen für die anderen Blößen vergleichen.

In 100 Theilen fettfreier organischer Hauttrockensubstanz sind enthalten Stickstoff:

Croupon	17,88 pCt.
Hals	17,92 „
Bauch- und Seitentheile	17,79 „
Im Mittel für die ganze geschwitzte Rindsblöße	17,87 pCt.

Hieraus ergiebt sich, daß der Stickstoffgehalt der fettfreien organischen Hautsubstanz in den verschiedenen Theilen der Rindsblöße ein vollständig gleicher ist. Genau dasselbe Resultat haben wir früher bei Untersuchung der Roßblöße gefunden.

Vergleichen wir nun die Stickstoffgehalte der von uns bis jetzt untersuchten Blößen, so kommen wir für die fettfreie organische Hautsubstanz zu folgenden Zahlen:

Stickstoffgehalt der Trockensubstanz:

Roßblöße	17,78 pCt.
Kalbsblöße	17,79 „
Rindsblöße	17,87 „

Es zeigen also diese drei für die Lohgerberei wichtigsten Blößenarten im Stickstoffgehalt der fettfreien organischen Hautsubstanz eine vollständige Uebereinstimmung.

Wenden wir uns nun zu der Betrachtung der Resultate unseres Gerbversuches. Die halbe Haut, welche mit der Partie gegerbt worden war, wog im Blößenzustande 7625 Gramm. Um den Trockenprozeß zu beschleunigen und um eine möglichst gleichmäßige Trocknung in allen Theilen der Haut zu erzielen, wurde das aus der halben Haut erhaltene Leder in der geheizten Stube vollkommen lufttrocken gemacht. Darauf wurde die halbe Haut, möglichst in derselben Weise wie vorher die Blöße, in die drei Sortimente zerlegt und diese gewogen. Es ist sodann das Wasser bestimmt und die Lederanalyse in der schon früher beschriebenen Weise mit den sorgfältig gezogenen Mittelproben der drei Sortimente durchgeführt. Die Wägungen der lufttrockenen Stücke, die Wasserbestimmungen und die Berechnung auf den völlig trockenen Zustand bei 100 ° C. ergab folgendes Resultat:

	Gewichte der Lederstücke im lufttrockenen Zustande Gramm	Wassergehalte der lufttrockenen Leder pCt.	Gewichte der Lederstücke im völlig trockenen Zustande bei 100° C. Gramm
Croupon	2026,0	10,91	1805,0
Hals	1162,0	10,54	1039,5
Bauch- u. Seitentheile	1284,5	10,13	1154,4
Die halbe Haut . .	4472,5		3998,9

Im Mittel für das ganze Leder berechnet sich der Wassergehalt, wie es hier in der Stube festgestellt wurde, zu 10,59 pCt. Zur Berechnung des Lederrendements haben wir also folgende Zahlen:

Blößengewicht oder Weißgewicht	7625,0	Gramm
Gewicht des lufttrockenen Leders mit 10,59 pCt. Wasser	4472,5	„
Gewicht des Leders im wasserfreien Zustande bei 100° C.	3998,9	„

Hieraus ergiebt sich nun, daß 100 Gewichtstheile Blöße 58,66 Gewichtstheile lufttrockenes und 52,45 Gewichtstheile völlig trockenes, wasserfreies Leder bei der Gerbung geliefert haben. Nach den in der Lehrgerberei vorgenommenen Wägungen hatten die 7 Häute der Partie ein Blößengewicht von 173 Kilogramm, und das daraus erhaltene Leder wog am 10. April 115 Kilogramm. Aus 100 Gewichtstheilen Blöße sind demnach in der Lehrgerberei 66,47 Gewichtstheile lufttrockenes Leder erhalten worden, während wir bei unserem Versuche mit der halben Haut nur 58,66 Gewichtstheile bekamen. Diese große Differenz von 7,81 pCt. im Rendement an lufttrockenem Sohlleder beruht natürlich auf verschiedenen Wassergehalten, und man kann daraus ersehen, zu welchen abweichenden Resultaten man gelangen kann, wenn man die Schwankungen des Wassergehaltes im Leder bei solchen Rendementbestimmungen nicht berücksichtigt. Unser in der warmen Stube aufgetrocknetes Leder hatte wesentlich weniger Wasser, als trockenem Sohlleder des Handels überhaupt zukommt, — das in der Lehrgerberei gewogene Leder war dagegen etwas wasserhaltiger, als lufttrockenes Sohlleder des Handels zu dieser Jahreszeit zu sein pflegt. Aus den angegebenen Zahlen ist leicht zu berechnen, daß das in der Lehrgerberei gewogene Leder am 10. April 21,09 pCt. Wasser gehabt haben muß, während unser stubentrockenes Leder nur 10,59 pCt. hatte. Aus einem in Tharandt im Gange befindlichen Versuche, bei welchem verschiedene Ledersorten in einem ungeheizten luftigen Raume aufbewahrt und monatlich gewogen werden, ist zu entnehmen, daß der durchschnittliche Wassergehalt für Sohlleder und Bacheleder in diesem Jahre zu Anfang März 20,20 pCt. und zu Anfang April 17,50 pCt. betragen hat. Nehmen wir den mittleren Wassergehalt für sommertrockenes Sohlleder vorläufig zu 15 pCt. an, so würden wir bei unserem Versuche aus 100 Theilen Blöße ein Rendement von 61,71 pCt. Sohlleder erhalten haben, was bei einem durchschnittlichen Trockengehalte der Blöße von 28,84 pCt. als ein ganz befriedigendes Resultat bezeichnet werden kann.

Diese wechselnden Wassergehalte des lufttrockenen Leders berühren übrigens die spezielle Frage des vorliegenden Versuches nicht, und für diesen haben wir nur festzuhalten, daß 100 Theile Blöße mit einem Trockengehalte von 28,84 pCt. uns 52,45 Theile völlig trockenes, wasserfreies Sohlleder geliefert haben.

Um aus den Analysen der drei Ledersortimente das richtige Mittel für das ganze Leder zu berechnen, gelten nach den mitgetheilten Wägungs-Ergebnissen folgende Prozentzahlen:

Die Trockensubstanz des Leders besteht aus:

Croupon	45,14
Hals	26,00
Bauch- und Seitentheile . .	28,86
	100,00

Vergleichen wir diese Zahlen mit den früher bei der Blößentheilung erhaltenen, so ist ersichtlich, daß es annähernd wohl gelungen ist, das Leder in die entsprechenden Theile zu zerlegen, — immerhin sind diese Zahlen nicht genau genug, um aus denselben die Lederrendements für die einzelnen Sortimente der Haut zu berechnen. Ueber diese Frage giebt die chemische Analyse aber hinreichend Aufschluß.

Wie bei den früheren Versuchen, wurden die Stickstoffgehalte der Leder auch hier einerseits direkt in den Trockensubstanzen bestimmt (a), — andererseits wurden sie aber auch festgestellt, nachdem die Leder vorher mit Schwefelkohlenstoff und Wasser extrahirt waren (b). Die letzteren Zahlen, auf Ledertrockensubstanz berechnet, stimmen, wie bei dem Roßleder und Kalbleder, so auch hier mit den ersten Zahlen vollkommen überein. Daraus ist ersichtlich, daß durch Schwefelkohlenstoff und Wasser stickstoffhaltige Substanzen aus dem lohgaren Leder nicht ausgezogen werden, und es ist daher bei der Untersuchung solcher Leder gleichgültig, ob man die Stickstoffbestimmungen direkt in der Trockensubstanz ausführt oder ob man das Leder vorher mit Schwefelkohlenstoff und Wasser extrahirt.

Auf 100 Theile Ledertrockensubstanz berechnet, ergeben die auf beide Arten ausgeführten Stickstoffbestimmungen folgende Zahlen:

Stickstoffgehalt der Ledertrockensubstanz bei 100° C.

	Croupon	Hals	Bauch und Seitentheile	Ganzes Leder
a.	9,92	9,45	8,55	**9,41**
b.	9,96	9,41	8,49	**9,39**
Mittel	9,94	9,43	8,52	**9,40**

Diese Zahlen und die mitgetheilte Blößenuntersuchung geben uns nun die Möglichkeit, die Hauptfrage unseres Versuches, welche die eventuelle Zersetzung der Hautsubstanz während der Gerbung betrifft, zu beantworten.

Unsere Blöße enthielt in 100 Theilen 28,84 Hauttrockensubstanz, und es enthielt diese Hauttrockensubstanz 17,76 pCt. Stickstoff. Es sind also in den 28,84 Theilen Hautsubstanz 5,12 Theile Stickstoff enthalten. Die fettfreie organische Blößensubstanz enthielt 17,87 pCt. Stickstoff, und es entsprechen den 5,12 Theilen Stickstoff 28,67 Theile fettfreier organischer Hautsubstanz.

Aus 100 Theilen Blöße erhielten wir 52,45 Theile völlig trockenes wasserfreies Leder, und da in dem Leder 9,40 pCt. Stickstoff enthalten sind, so haben wir in 52,45 Gewichtstheilen Leder 4,93 Gewichtstheile Stickstoff. Da 17,87 Stickstoff 100 Theilen fettfreier organischer Hautsubstanz entsprechen, so haben wir nach diesem Verhältniß für die im Leder gefundenen 4,93 Stickstoff 27,59 Theile fettfreier organischer Hautsubstanz in Rechnung zu stellen. Wir haben demnach folgendes Hauptresultat unseres Versuches:

	Organische Hautsubstanz	Stickstoff
In 100 Theilen Blöße waren enthalten	28,67	5,12
In dem aus dieser Blößenmenge erhaltenen Leder wurden gefunden	27,59	4,93
Differenz	1,08	0,19

Betrachten wir diese Zahlen und vergleichen wir dieselben mit den früher erhaltenen Resultaten bei dem Roßledergerbversuch und bei dem Gerbversuch mit den Kalbfellen, so ist zu konstatiren, daß die Differenz zwischen der in der Blöße vorhanden gewesenen Hautsubstanz und der in dem Leder wiedergefundenen Hautsubstanz hier bei dem Sohlleder entschieden am größten ist. Sehr bedeutend ist diese Differenz auch hier nicht, denn wenn der gesammte gefundene Unterschied in der organischen Hautsubstanz thatsächlich von einer Zersetzung während des Gerbprozesses herrührt, so würde dieser Verlust durch Zersetzung immerhin nur 3,77 pCt. der ursprünglichen Hauttrockensubstanz ausmachen. Das ist sehr viel weniger, als Müntz gefunden hat, nach dessen Versuch mit Sohlleder der Verlust durch Zersetzung von Hautsubstanz die bedeutende Höhe von 8,6 pCt. der ursprünglichen Hauttrockensubstanz erreichen soll. Unser Versuch ist in viel größerem Maßstabe durchgeführt und auch bezüglich der chemischen Unterlagen wesentlich genauer als der Müntz'sche Versuch — er bestätigt unsere von vornherein ausgesprochene Ansicht, daß die Zersetzungen der Hautsubstanz beim regelmäßigen Gerbprozeß keineswegs so hoch sein können, wie aus den Müntz'schen Ergebnissen zu entnehmen sein würde.

Fassen wir die Resultate der drei von uns ausgeführten Versuche hier nochmals zusammen, so erhalten wir folgende Uebersicht:

	Organische Hautsubstanz in 100 Theilen Blöße	Hautsubstanz im erhaltenen Leder wiedergefunden	Differenz in Prozenten der ursprünglichen Hautsubstanz
1. Roßleder	21,54	21,90	+ 1,67
2. Kalbleder	18,71	18,21	— 2,67
3. Sohlleder	28,67	27,59	— 3,77
Mittel für Roß- und Kalbleder (Oberleder)	20,13	20,06	— 0,35
Mittel für alle drei Versuche	22,97	22,57	— 1,74

Aus allen diesen Versuchen geht hervor, daß beim eigentlichen Gerbprozesse, in den Farben, Versenken und Gruben, bei regelmäßigem Gange der Gerbung größere Verluste durch Zersetzung von Hautsubstanz nicht entstehen. Die Möglichkeit geringer Zersetzungen läßt sich nicht bestreiten, — unsere Versuche sprechen in ihrer Gesammtheit im Gegentheil dafür, daß solche geringe Zersetzungen von Hautsubstanz beim Gerbprozeß regelmäßig vor sich gehen, und aus den Versuchen ist mit Wahrscheinlichkeit auch zu entnehmen, daß die geringen Verluste an Hautmaterial, die durch diese Zersetzungen entstehen, in der Sohlleder-Gerberei etwas größer sind, als in der Oberleder-Gerberei.

Letzteres erklärt sich jedenfalls zum Theil durch die wesentlich langsamere Angerbung der Sohlleder in den Schwellfarben und durch die längere Dauer des ganzen Sohlleder-Gerbprozesses. Da die Verluste, die durch Zersetzung von Hautsubstanz während des regelmäßig geführten Gerbprozesses entstehen, nur gering sein können und im höchsten Falle nur einige Prozent des ursprünglichen Haut-

materials betragen, so können wir aus der chemischen Analyse eines Leders, wenn der Stickstoffgehalt festgestellt ist, immer annähernd richtig auf die Hautmenge schließen, aus welcher das betreffende Leder hervorgegangen ist.

Gehen wir nun etwas näher auf die spezielleren Resultate unserer Sohlleder-Untersuchung ein und stellen wir zu diesem Zwecke zunächst die Analyse für die völlig trockenen wasserfreien Stücke zusammen:

In 100 Theilen Trockensubstanz des Sohlleders bei 100° C. sind enthalten:

	Croupon pCt.	Hals pCt.	Bauch- und Seiten-theile pCt.	Ganzes Leder pCt.
Wasser	0,00	0,00	0,00	**0,00**
Fett	0,19	0,35	0,26	**0,25**
Mineralstoffe (Asche)	0,77	0,73	1,13	**0,87**
Durch Wasser auswaschbare Stoffe:				
Gerbende Stoffe	4,76	4,44	4,94	**4,73**
Organische Nichtgerbstoffe	3,71	4,22	5,09	**4,24**
Reine Ledersubstanz	90,57	90,26	88,58	**89,91**
	100,00	100,00	100,00	**100,00**
Zucker als Traubenzucker berechnet	0,39	0,29	0,39	**0,37**
Stickstoffgehalt des Leders	9,94	9,43	8,52	**9,40**
Die reine Ledersubstanz besteht aus:				
Hautsubstanz	55,59	52,62	47,89	**52,60**
Gebundenem Gerbstoff	34,98	37,64	40,69	**37,31**
	90,57	90,26	88,58	**89,91**

Berechnet man hieraus die prozentischen Stickstoffgehalte der völlig trockenen, wasserfreien, reinen Ledersubstanz, wie sie sich nach der Extraktion mit Schwefelkohlenstoff und Wasser ergiebt, so erhalten wir folgende Zahlen:

	Stickstoffgehalt der reinen Ledersubstanz
Croupon	10,97 pCt.
Hals	10,45 „
Bauch- und Seitentheile	9,62 „
Ganzes Leder	10,45 pCt.

Hieraus sowie aus den vorstehenden Analysen ist zu ersehen, daß die Haut in ihren einzelnen Theilen ziemlich ungleichmäßig durchgegerbt ist. Am besten durchgegerbt sind die schwächeren Bauch- und Seitentheile, am wenigsten durchgegerbt ist der stärkere Croupon, während der Hals eine mittlere Durchgerbung zeigt, wie sie im Durchschnitt auch der ganzen Haut entspricht. Auf 100 Theile Hautsubstanz haben wir in der reinen Ledersubstanz des Croupon 62,9 Gewichtstheile gebundenen Gerbstoff, beim Hals 71,5 Gewichtstheile, bei den Bauch- und Seitentheilen 85,0 Gewichtstheile, und im Mittel für die ganze Haut berechnen sich auf 100 Theile Hautsubstanz in der reinen Ledersubstanz 70,9 Gewichtstheile gebundener Gerbstoff. Diese ungleichmäßige Durchgerbung der Haut in ihren einzelnen Theilen und die höhere Gerbstoff-Aufnahme in die schwächeren Theile der Haut ist keine abnorme Erscheinung, sondern man begegnet derselben in der Praxis bei starken Häuten sehr häufig, wenn für dieselben der höchste Grad der Durchgerbung noch nicht erreicht ist. Auch der mittlere Grad der Durchgerbung bei dem vorliegenden Sohlleder ist ein solcher, wie man ihm in unserer Praxis bei gutem Sohlleder sehr häufig begegnet, — die Durchgerbung ist aber selbst in den Bauch- und Seitentheilen der Haut keine maximale und bleibt im Durchschnitt jedenfalls ziemlich weit hinter der Durchgerbung zurück, die nicht selten bei den sogenannten norddeutschen Sohlledern erreicht wird.

Da wir die Zusammensetzung der Blöße und des Leders kennen, so läßt sich nun auch im Einzelnen ersehen, durch welche Veränderungen das Leder aus der Blöße hervorgegangen ist. Aus 100 Theilen Blöße erhielten wir 52,45 Gewichtstheile wasserfreies Leder, oder 61,71 Gewichtstheile lufttrockenes Leder, wenn wir den Wassergehalt des Leders zu 15 pCt. annehmen wollen.

Es sind enthalten in:

	100 Gewichtstheilen Blöße	Im Leder, das aus beistehender Blöße erhalten wurde	Bei der Lederbildung von der Blöße aufgenommen (+) oder abgegeben (—)
Wasser	71,16	9,26	— 61,90
Fett	0,08	0,13	+ 0,05
Mineralstoffe (Asche)	0,09	0,46	+ 0,37
Durch Wasser aus dem Leder auswaschbare Stoffe:			
Gerbende Stoffe	—	2,48	+ 2,48
Organische Nichtgerbstoffe	—	2,22	+ 2,22
Organische fettfreie Hautsubstanz	28,67	27,59	— 1,08
Von der Haut gebundene, gerbende Stoffe	—	19,57	+ 19,57
	100,00	61,71	
Stickstoff	5,12	4,93	
Zucker als Traubenzucker berechnet	—	0,19	+ 0,19

Von dem ursprünglich in der Blöße enthalten gewesenen Wasser ist in dem lufttrockenen Leder nur ein verhältnißmäßig kleiner Theil zurückgeblieben, — ein kleiner Theil des Wassers ist jedenfalls schon während des Gerbprozesses ausgetreten, der größte Theil aber ist beim Trocknungsprozeß entfernt. Die Fettmenge ist nach den erhaltenen Zahlen etwas größer geworden, — es kann aber natürlich von einer wirklichen Vermehrung des Fettes während des Gerbprozesses nicht die Rede sein, und die kleine Zunahme ist jedenfalls auf eine geringe Aufnahme harziger Stoffe zurückzuführen. Dasselbe Resultat haben wir auch bei den früheren Gerbversuchen erhalten, doch war die Zunahme immer eine verhältnißmäßig geringe, und man ersieht daraus, daß das Blößenfett während des Gerbprozesses in der Hauptsache unverändert bleibt. Sehr auffallend ist bei diesem Gerbversuch die Zunahme der Mineralstoffe. Während wir bei dem Roßleder-Gerbversuch eine deutliche Abnahme, bei dem Versuch mit den Kalbfellen dagegen ein Gleichbleiben der Mineralstoffe konstatiren konnten, haben wir hier eine Zunahme. Es ist nicht recht verständlich, warum gerade hier diese Zunahme erfolgt; zu erklären ist sie natürlich durch Aufnahme von Mineralstoffen aus den Brühen und Gerbmaterialien. Die Mineralstoffmenge unseres Sohlleders ist übrigens keineswegs eine abnorme, sondern eine solche, wie man sie bei geschwitzten Sohlledern häufig findet. Von der organischen Hautsubstanz ist eine geringe, aber merkbare Menge verschwunden, was höchst wahrscheinlich auf eine entsprechende geringere Zersetzung zurückzuführen ist, — im Uebrigen hat die Hautsubstanz eine größere Menge Gerbstoff fester gebunden, während eine kleinere Menge Gerbstoff locker gebunden ist, und gleichzeitig sind etwa ebensoviel organische Nichtgerbstoffe aufgesogen. Von den letzteren sind etwa der zehnte Theil zuckerartige Stoffe. Auf 27,59 Gewichtstheile Hautsubstanz sind im Ganzen 19,57 + 2,48 = 22,05 Gewichtstheile Gerbstoff aufgenommen, d. h. auf 100 Theile Hautsubstanz sind bei der Lederbildung 70,9 + 9,0 = 79,9 Gewichtstheile Gerbstoff aufgenommen. Da wir aus unseren früheren Untersuchungen wissen, daß die Haut im Maximum etwa ihr gleiches Gewicht an Gerbstoff aufzunehmen vermag, so ist ersichtlich, daß die Haut mit Gerbstoff noch nicht gesättigt ist. Wäre diese Sättigung mit Gerbstoff wirklich erfolgt, so hätten wir bei der vorliegenden Gerbung statt des Rendements von 61,71 mindestens ein Rendement von 68 pCt. an lufttrockenem Leder mit 15 pCt. Wasser erhalten können.

Betrachten wir nun unsere Lederuntersuchung, indem wir die schon oben mitgetheilten Analysen auf den lufttrockenen Zustand umrechnen, und zwar wollen wir dabei einen durchschnittlichen gleichmäßigen Wassergehalt von 15 pCt. annehmen. Wir erhalten dann nebenstehende Zahlen:

In 100 Theilen des lufttrockenen Sohlleders sind enthalten:

	Croupon pCt.	Hals pCt.	Bauch- und Seitentheile pCt.	Ganzes Leder pCt.
Wasser	15,00	15,00	15,00	**15,00**
Fett	0,16	0,30	0,22	**0,21**
Mineralstoffe (Asche)	0,65	0,62	0,96	**0,74**
Durch Wasser auswaschbare Stoffe:				
Gerbende Stoffe	4,05	3,77	4,20	**4,02**
Organische Nichtgerbstoffe	3,15	3,59	4,33	**3,61**
Reine Ledersubstanz	76,99	76,72	75,29	**76,42**
	100,00	100,00	100,00	**100,00**
Zucker als Traubenzucker berechnet	0,33	0,25	0,33	**0,31**
Stickstoffgehalt des Leders	8,45	8,02	7,24	**7,99**
Die reine Ledersubstanz besteht aus:				
Hautsubstanz	47,25	44,73	40,70	**44,71**
Gebundenem Gerbstoff	29,74	31,99	34,59	**31,71**
	76,99	76,72	75,29	**76,42**

Vergleicht man diese Analysen mit anderweitigen von uns ausgeführten Sohlleder-Untersuchungen, so ist zunächst aus denselben zu entnehmen, daß die Fett- und Mineralstoffgehalte ganz normale sind. Die Menge der durch Wasser auswaschbaren Stoffe ist mit 7,63 pCt. nicht gerade sehr hoch, immerhin stellt sich die Menge der auswaschbaren Stoffe bei Sohlledern, die ganz nach dem alten Grubensystem hergestellt sind, häufig niedriger, als hier gefunden wurde, — dieses Resultat ist jedenfalls darauf zurückzuführen, daß unsere Sohlleder zuletzt im zweiten Satz mit einer verhältnißmäßig starken Brühe abgetränkt wurden. Bezüglich der Durchgerbung und des dadurch bedingten Lederrendements haben wir schon erwähnt, daß das Resultat ein normales ist, wie man es in der Praxis häufig findet, — die Durchgerbung ist aber keine maximale.

Der Unterschied in der Durchgerbung für die verschiedenen Theile der Haut ist ein ziemlich bedeutender. Dieser Unterschied läßt sich nach der Analyse auch annähernd richtig in Zahlen fassen, welche das Lederrendement, bezogen auf 100 Theile Blößen-Trockensubstanz, ausdrücken. Addiren wir aus den vorstehenden Analysen die Zahlen für die organische Hautsubstanz, für das Fett und für die Mineralstoffe, so erhalten wir annähernd richtig die Blößen-Trockensubstanzen, welche die 85 Theile Leder-Trockensubstanz oder 100 Theile lufttrockenes Leder mit 15 pCt. Wasser geliefert haben. Daraus ist dann das

prozentische Verhältniß leicht abzuleiten. Da wir ferner wissen, wieviel Wasser die nassen Blößen enthielten, so sind aus den Blößen-Trockensubstanzen die entsprechenden Weißgewichte auch leicht zu berechnen, und daraus ergeben sich dann die Lederrendements, bezogen auf 100 Theile Weißgewicht. Wir wollen hier die früher gefundenen Wassergehalte der Blößen nochmals anführen: Es enthielten 100 Theile des Croupon 68,25 pCt. Wasser, — die Blöße für das Halsstück enthielt 71,54 pCt., für Bauch- und Seitentheile 75,15 pCt. und im Mittel berechnete sich für die ganze Haut ein Wassergehalt von 71,16 pCt. Mit diesen Zahlen und den Analysen erhalten wir in angegebener Weise dann folgendes Ergebniß:

	Croupon pCt.	Hals pCt.	Bauch- und Seiten-theile pCt.	Halbe Haut pCt.
Blößen-Trockensubstanz . .	48,06	45,65	41,88	45,66
Nasse Blöße (Weißgewicht) .	151,37	160,40	168,53	158,32
100 Theile Blößen-Trockensubstanz liefern Leder-Trockensubstanz	176,9	186,2	203,0	186,2
100 Theile nasse Blöße (Weißgewicht) liefern lufttrockenes Leder mit 15 pCt. Wasser	66,1	62,3	59,3	63,2

Diese Zahlen sind sehr lehrreich. Man ersieht aus denselben, daß die Bauch- und Seitentheile sehr viel stärker durchgegerbt sind, als das Kernstück, aus dem der Croupon besteht. Das Halsstück zeigt eine mittlere Durchgerbung, die genau so groß ist, wie die Durchgerbung der ganzen Haut sich im Durchschnitt stellt. Das sind die thatsächlichen Resultate. Bezieht man das Lederrendement dagegen auf Weißgewicht, wie die Praxis thut, so erhält man das umgekehrte Resultat, indem der Croupon dann das höchste, und die Bauch- und Seitentheile das kleinste Ledergewicht ergeben. Wollte man nun hieraus schließen, daß die Durchgerbung des Croupon eine höhere ist, so würde ein solcher Schluß, wie ihn die Praktiker sehr häufig ziehen, wenn sie nach dem Lederrendement den Gerbeffekt beurtheilen, ein ganz falscher sein. Der Grund, warum der Croupon, welcher thatsächlich am schlechtesten durchgegerbt ist, auf Weißgewicht bezogen, das höchste Rendement ergiebt, liegt lediglich darin, daß diese Blöße den geringsten Wassergehalt hat. Es ist das wieder ein sprechender Beweis dafür, daß bei den auf Weißgewicht bezogenen Lederrendements der Wassergehalt der Blöße das am meisten den Ausschlag gebende Moment ist.

Die vorstehende Zusammenstellung giebt uns auch die Möglichkeit, zu beurtheilen, wie weit es überhaupt thunlich ist, aus der chemischen Analyse eines Leders das von dem Gerber erzielte Lederrendement richtig zu berechnen. Wir haben die Lederrendements aus der Analyse berechnet unter der Voraussetzung, daß das Fett und die Mineralstoffe der Blöße bei dem Gerbprozeß unverändert bleiben, und daß weiter von der organischen Hautsubstanz der Blöße während des eigentlichen Gerbprozesses nichts verloren geht. Beide Voraussetzungen sind, streng genommen, nicht ganz richtig, denn wir haben ja gesehen, daß die kleinen Fett- und Mineralstoffmengen der Blöße im Gerbprozeß geringen Veränderungen unterliegen, und es zeigte sich, daß wahrscheinlich auch kleine Hautmengen durch Zersetzung verloren gehen. Das theoretisch berechnete Lederrendement ist daher mit einem gewissen Fehler behaftet, — daß dieser Fehler aber ein nur verhältnißmäßig geringer ist, zeigt folgende Zusammenstellung für unser Sohlleder im Durchschnitt für die ganze Haut:

	Durch den Gerbversuch direkt festgestellt	Aus der chemischen Analyse berechnet	Nach der Analyse mehr als durch den Versuch
100 Theile Blößen-Trockensubstanz liefern Leder-Trockensubstanz	181,9 pCt.	186,2 pCt.	+ 4,3 pCt.
100 Theile nasse Blöße (Weißgewicht) liefern lufttrockenes Leder mit 15 pCt. Wasser .	61,7 „	63,2 „	+ 1,5 „

Man ersieht, daß es sehr annähernd wirklich möglich ist, nach der chemischen Analyse eines Leders das bei der Gerbung erzielte Lederrendement zu beurtheilen. Es ist ganz unzweifelhaft, daß die nach der Analyse berechneten und auf Blößen-Trockensubstanz bezogenen Rendements an völlig trockenem Leder uns in Bezug auf Durchgerbung und Gerbeffekt ein viel sichereres und richtigeres Urtheil geben, als die Blößen- und Lederwägungen, die der Gerber in der Praxis ausführt. Die Letzteren können wegen der überaus schwankenden Wassergehalte der Blößen und Leder immer nur sehr zweifelhafte Resultate liefern.

Zur Gerbung von 180,63 Ko. Blöße sind bei dem vorliegenden Gerbversuche im Ganzen verbraucht worden 206 Ko. Eichenlohe, 267 Ko. Fichtenlohe, 20 Ko. Valonea und 36 Ko. Mitrowitzer Eichenholzextrakt. Rechnen wir die Valonea zu 28 pCt., den Eichenholzextrakt zu 27 pCt. und die Eichenlohe im Durchschnitt zu 10 pCt. gerbenden Stoffen, so würden der Valonea und dem Eichenholzextrakt zusammen etwa 153 Ko. Eichenlohe entsprechen. Demnach hätten wir zur Gerbung der 180,63 Ko. Blöße im Ganzen 626 Ko. Lohe, oder auf 100 Blöße 347 Lohe gebraucht. Nach den direkten Lederwägungen sind im Ganzen erhalten worden 115 + 4,5 = 119,5 Ko. Leder, — oder, wenn wir das hergestellte Leder alles gleichmäßig mit einem Gehalt von 15 pCt. Wasser berechnen, sind an lufttrockenem Sohlleder erhalten worden 111,4 Ko. Demnach sind zur Herstellung von 1 Gewichtstheil Sohlleder 5,6 bis 5,2 Gewichtstheile Lohe verbraucht worden. Das Letztere entspricht dem Verhältniß, wie es die Eichensohlleder-Gerbereien in der Trierer Gegend annehmen, welche zur Herstellung von 1 Centner

Sohlleder einen Verbrauch von 5 bis $5^1/_2$ Centner Eichenlohe rechnen. Wir würden für 100 Ko. Blöße bei Sohlleder 300 bis 350 Ko. Lohe rechnen. Es ist nicht zu leugnen, daß bei dem vorliegenden Sohlleder-Gerbversuch der Gerbmaterial-Verbrauch ein etwas hoher gewesen ist, das ist aber ein Uebelstand, der allen derartigen Versuchen mit einer einzigen und dazu noch sehr kleinen Partie immer anhaften wird. Es läßt sich deswegen auch nicht genau angeben, wieviel Gerbstoff bei einer solchen Gerbung wirklich verbraucht worden ist. Um diese Größe festzustellen, müßte man die Gerbstoffgehalte der rückständigen Gerbmaterialien und Brühen kennen und in Abzug bringen. Immerhin können wir uns auf Grund unserer Leder-Analysen einigermaßen davon Rechenschaft geben, wie weit bei einer solchen Gerbung das Gerbmaterial für die Zwecke der Lederbildung wirklich ausgenutzt wird.

Wir erhielten aus 100 Theilen Blöße 61,71 Theile Sohlleder mit 15 pCt. Wassergehalt, und in dieser Menge Leder waren im Ganzen 19,57 + 2,48 = 22,05 Theile Gerbstoff enthalten. Rechnen wir auf 100 Theile Blöße zur Sohlleder-Gerbung 300 Theile Eichenlohe mit durchschnittlich 10,10 pCt. gerbenden Stoffen, so würden in den 300 Theilen Lohe 30,3 Theile Gerbstoff enthalten sein. Es würden also selbst bei der Minimal-Annahme von 300 Eichenlohe auf 100 Blöße von dem Gerbstoff nur 72,8 pCt. wirklich in das Leder übergehen, während der Rest auf die eine oder andere Art verloren geht. Bei einem Verbrauch von 350 Theilen Eichenlohe könnte die Ausnutzung entsprechend nur 62,3 pCt. sein.

Zum Schluß wollen wir noch eine Analyse mittheilen, die sich ebenfalls auf den beschriebenen Sohlleder-Gerbversuch bezieht und die im Vergleich mit der Analyse des fertigen Leders von Interesse ist.

Als unsere Sohlleder im Versenk waren, haben wir von einer der sieben Häute vom Rande ein kleines Lederstück abgeschnitten und dieses angegerbte Leder untersucht. Es ist wohl vorauszusetzen, daß dieses Stück in der Gerbung weiter vorgeschritten war, als die ganze Haut im Durchschnitt, — immerhin kann diese Analyse uns einen Begriff geben von dem Zustande, in welchem unsere Sohlleder sich in den ersten Stadien der Gerbung befanden. Zum besseren Vergleich haben wir auch diese Analyse auf 15 pCt. Wassergehalt berechnet, und es ergaben sich dann für das ungare Leder folgende Zahlen:

Wasser	15,00 pCt.
Fett	0,77 „
Mineralstoffe (Asche)	0,59 „
Durch Wasser auswaschbare Stoffe:	
Gerbende Stoffe	1,79 „
Organische Nichtgerbstoffe . . .	2,47 „
Reine Ledersubstanz	79,38 „
	100,00
Stickstoffgehalt des Leders	12,26 pCt.
In der reinen Ledersubstanz sind enthalten:	
Hautsubstanz	68,61 pCt.
Gebundener Gerbstoff	10,77 „
	79,38 pCt.

Auf 100 Theile Hautsubstanz sind im fertigen Leder im Ganzen 82,2 Theile Gerbstoff aufgenommen, — hier dagegen erst 20,2 Theile. Das Leder ist also in der Gerbung noch sehr weit zurück, — immerhin ist es aber bemerkenswerth, daß schon hier im ersten Stadium der Gerbung gegen ein Viertel der definitiven Gerbstoffmenge in die Haut eingetreten ist. Die Erklärung dafür liegt ohne Zweifel in der starken Absorptionsfähigkeit, welche die Blöße gerade bei der Angerbung für den Gerbstoff zeigt; je mehr die Haut dann weiter Gerbstoff aufnimmt, um so langsamer schreitet die Gerbung fort.

Bemerkungen

über Gerbung einer Partie Fahlleder mit Eichenholzextrakt und Fichtenlohe.

Mittheilungen aus der Lehrgerberei der Deutschen Gerberschule und dem Gerbereilaboratorium zu Tharandt.

(In Verbindung mit den Gerberschülern Louis Lotz aus Benshausen bei Suhl und Robert Hampel aus Neumarkt in Schlesien.)

In unserer Lehrgerberei wurde im Schuljahre 1892/93 eine Partie gesalzener deutscher Kuhhäute mit Eichenholzextrakt und Fichtenlohe gegerbt, und nachdem die Häute aus der Farbe gespalten waren, sind sie zu Fahlleder verarbeitet worden. Bei der Gerbung und Zurichtung dieser Fahlleder haben wir einige praktische und chemische Studien gemacht, deren Resultate für die Leser dieser Zeitung von Interesse sein dürften und die wir uns daher in Folgendem hier kurz mitzutheilen erlauben.

Die verarbeiteten 22 Stück Rindhäute waren gesalzene Voigtländer Häute von schöner Stellung, ohne Engerlinge, sauber und halblang geschlachtet, — das Grüngewicht der gesalzenen Häute hatte 543 Kilogramm betragen.

Am 15. August 1892 kamen die Häute in frisches Wasser, in die Weiche, wobei das vorzügliche weiche Wasser der Wasserleitung unserer Lehrgerberei verwendet wurde. Der Weichprozeß dauerte bis zum 18. August und erhielten die Häute innerhalb dieser Zeit noch zwei Mal frisches Wasser. Am 18. wurden die Häute in einen schwachen Kalkäscher gebracht, sie sind in den nächsten Tagen fleißig aufgeschlagen und am 20. August wurden 20 Kilogramm Kalk zugebessert. Darauf wurden die Häute noch zwei Mal aufgeschlagen und am 25. August gehaart, welche letztere Arbeit gut und normal von statten ging. Noch an demselben Tage kamen die Häute, nachdem sie gespült waren, in einen frischen Weißäscher, zu dessen Anstellung 6 Kilogramm ungelöschter Kalk (oder 18 Kilogramm Kalkbrei) auf ein Kubikmeter Wasser genommen wurde. Am 28. August wurden die Häute geschabt, die dickeren Stellen etwas ausgeschoren, und dann kamen sie bis zum 30. August in frisches Wasser. Zur Ent-

kalkung wurden die Häute eine halbe Stunde lang in einer auf 30° C. angewärmten, sehr verdünnten Borollösung getrieben, dann im Walkfaß mit frischem zu- und ablaufendem Wasser gewalkt, darauf geglättet, gestrichen und in frisches Wasser gebracht. Am 3. September wurden die Häute auf zwei Stunden über den Bock gehängt, nach dem Abtropfen des Wassers sind die Blößen dann gewogen und in die erste Farbe eingezogen worden. Aus 543 Kilogramm Grüngewicht wurden 455 Kilogramm Blöße erhalten, was einem Rendement von 83,8 pCt. entspricht.

Die Haspelfarbe, in welche die Blößen zuerst zur Angerbung eingetrieben wurden, war eine Fichtenbrühe, die etwa 0,60° B. spindelte, — diese Farbe wurde am 5. September mit 100 Kilogramm und am 9. mit 150 Kilogramm Fichtenlohe frisch gemacht. Am 15. wurden die Häute ausgestoßen und am 19. in eine Fichtenbrühe eingehängt, die nur 0,90° B. spindelte. Das Einhängen geschah in der Weise, daß die Häute an den Hinterklauen und am Schwanz mittelst Schnüren an Stangen befestigt wurden und auf diese Art der Länge nach in die Farbe zu hängen kamen. In dieser Farbe blieben die Häute, bis der Gerbprozeß beendet war, und geschah die Zuführung des Gerbstoffes, indem von Zeit zu Zeit Mitrowitzer Eichenholzextrakt der Brühe hinzugefügt wurde. Am 21. September sind 33 Kilogramm Eichenholzextrakt zugesetzt, am 23. September 36 Kilogramm und am 27. September 24 Kilogramm, worauf die Brühe eine Stärke von etwa 1,50° B. erreichte.

Am 30. September wurden die Häute im abgewelkten Zustande auf der Union-Spaltmaschine gespalten, die Seiten und Köpfe etwas nachgefalzt, im Walkfaß mit Brühe aufgewalkt und dann in die Farben zur weiteren Durchgerbung zurückgebracht. Die Häute waren, wie bereits erwähnt, zu Fahlledern bestimmt, — die erhaltenen Spaltstücke waren zu schwach, um sich zur Zurichtung zu eignen, und wurden dieselben, ebenso wie die abgeschnittenen Stirnstücke, lohgar aufgetrocknet und in diesem Zustande verwerthet. Die weiteren Zusätze von Eichenholzextrakt waren folgende: Am 3. Oktober 18 Kilogramm, am 6. Oktober 36 Kilogramm, am 10. Oktober 36 Kilogramm und am 16. Oktober nochmals 36 Kilogramm. Am 22. Oktober wurden zuletzt noch 75 Kilogramm Eichenlohe benutzt, welche mit erwärmter Farbenbrühe behandelt und darauf mit der Brühe in die Farbe hineingegeben wurde. Mit dieser Brühe wurden die Leder vollständig ausgegerbt, so daß sie der Zurichtung übergeben werden konnten.

Zunächst sind die Leder im Walkfaß mit Wasser gewalkt, dann auf der Tafel mit Stein und Schlicker ausgewaschen und abgelüftet. Vor dem Schmieren wurden die trockenen Stellen nachgefeuchtet, und dann sind die Leder in der gewöhnlichen Weise in dem vorher mittelst Dampf auf 30 bis 35° C. angewärmten Walkfasse geschmiert, wobei eine Mischung von zwei Theilen Talg, einem Theil braunem Berger-Thran und einem Theil Holdenfett verwendet wurde.

Nachdem die Leder etwas angetrocknet waren, wurden sie von der Fleischseite gut abgesetzt, von der Narbenseite mit Stein und Schlicker gestoßen und dann trocken gemacht. Vor dem Blanchiren sind die Leder von der Fleischseite angefeuchtet, zum Durchziehen in

Haufen gelegt und dann vor- und nachblanchirt. Besonders bemerken wollen wir hier, daß die Leder, trotzdem eine verhältnißmäßig große Menge Eichenholzextrakt zur Gerbung verwendet worden ist, nicht hart waren und sich daher ganz gut blanchiren ließen. Nach dem Blanchiren wurden die Leder beschnitten, dann vier Quartier übers Kreuz aufgekraust, angeseift, einen Tag liegen lassen, untersichgezogen, zwei Quartier aufgekraust, abgesetzt und endlich mit einem wollenen Lappen abgerieben und geglast.

Die fertigen Fahlleder zeichneten sich durch eine feine Narbe aus, sie waren weich und von geschlossener Textur, sie hatten eine schöne hellgelbe Farbe, einen vollen Griff und genügten überhaupt allen Anforderungen, die man an ein solches Fabrikat stellen kann.

Betrachten wir zunächst den Gerbmaterialverbrauch und die Menge des erhaltenen Leders.

Aus den angegebenen Zahlen geht hervor, daß im Ganzen 325 Kilogramm Lohe, und zwar 250 Kilogramm Fichtenlohe und 75 Kilogramm Eichenlohe, verwendet worden sind, — und dazu kommen 219 Kilogramm Eichenholzextrakt. Den Extrakt hatten wir aus der Mitrowitzer Fabrik erhalten, und zeigte derselbe nach unserer Untersuchung folgende Zusammensetzung:

Wasser	55,94
Gerbende Stoffe	26,48
Organische Nichtgerbstoffe . .	16,14
Extraktasche	1,44
In Wasser Unlösliches . . .	0,00
	100,00

Der Extrakt ist von sehr guter Beschaffenheit, er löst sich selbst in kaltem Wasser leicht und ohne Absatzbildung auf, so daß die Arbeit mit demselben in Folge dessen eine sehr bequeme ist und man sich ohne Schwierigkeit Brühen von beliebiger Stärke herstellen kann.

Rechnen wir in der Lohe im Durchschnitt hier 11 pCt. gerbende Stoffe und nehmen wir an, daß 2,5 pCt. in der gebrauchten Lohe zurückbleiben, so würden 8,5 pCt. gerbende Stoffe aus der Lohe in die Brühen übergegangen und bei der Gerbung zur Wirkung gekommen sein. Rechnen wir dagegen den Extrakt mit rund 26 pCt. wirksamem Gerbstoff, so würden wir für ein Gewichtstheil Extrakt 3,1 Gewichtstheile Lohe zu nehmen haben. Die 219 Kilogramm Eichenholzextrakt entsprechen demnach 679 Kilogramm Lohe, und wenn wir den gesammten Gerbmaterialverbrauch in Lohe ausdrücken, würden im vorliegenden Falle 325 + 679 = 1004 Kilogramm Lohe zur Gerbung der 455 Kilogramm Blöße zur Anwendung gekommen sein. Das beträgt auf 100 Gewichtstheile Blöße umgerechnet 218 Gewichtstheile Lohe. Dieser Verbrauch ist etwas höher, als wir ihn gewöhnlich für Oberledergerbung rechnen, — es ist aber in Betracht zu ziehen, daß, wenn in der beschriebenen Weise eine einzelne Partie hergestellt wird, zuletzt doch ein größeres Quantum einer verhältnißmäßig starken Brühe und eine gewisse Menge

gebrauchter Lohe nachbleiben, deren Gerbstoffgehalte bestimmt und in Abzug gebracht werden müßten, wenn der Gerbstoffverbrauch wirklich richtig angegeben werden soll. In runden Zahlen haben wir etwa 3 Gewichtstheile Lohe und 2 Gewichtstheile Eichenholzextrakt gebraucht, oder, nach dem Gesammtgerbstoffgehalt gerechnet, ist die Gerbung mit nahezu $^2/_5$ Lohgerbstoff und $^3/_5$ Eichenholzgerbstoff durchgeführt.

Was nun die Menge des erhaltenen Leders anbetrifft, so haben wir in Rechnung zu ziehen die fertigen Fahlleder mit den von denselben abgefallenen Blanchirspähnen und Abschnitten, — und ferner die lohgaren Spalte und Abfälle, welche letztere in den Stirnstücken bestanden. Wir haben diese 5 Sortimente alle gewogen, es ist das Wasser bestimmt und sind die vollständigen Lederanalysen ausgeführt worden. Wir können daher durch Rechnung finden, wieviel an lohgarem ungefetteten Leder direkt bei der Gerbung erhalten worden ist. Da diese Sortimente, als wir sie in der Lehrgerberei gewogen haben, sehr verschiedene Wassergehalte zeigten und die Leder zum Theil auch noch nicht ganz trocken waren, so wollen wir zunächst in Folgendem die direkt gefundenen Gewichte mit den zugehörigen Wassergehalten angeben. Zieht man dann das Wasser ab und zieht man ebenso von dem geschmierten Leder den ebenfalls bekannten Fettgehalt ab, so ergiebt sich die Summe der Trockensubstanz des aus der Blöße bei der Gerbung erhaltenen lohgaren Leders. Diese Rechnung ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

	Wägungen in der Lehrgerberei	Wassergehalte	Berechnete Trockensubstanz	Fettgehalte der Trockensubstanz des geschmierten Leders	Berechnete Trockensubstanz an lohgarem ungeschmiertem Leder
	Kilogramm	pCt.	Kilogramm	pCt.	Kilogramm
22 Stück fertige Fahlleder . .	209,5	25,98	155,07	25,50	115,53
Blanchirspähne .	29,5	11,46	26,12	45,34	14,28
Abschnitte der Fahlleder . . .	4,3	15,24	3,64	28,31	2,61
Spaltstücke . .	40,0	25,30	29,88	—	29,88
Abfälle (Stirnstücke) . . .	10,3	30,26	7,18	—	7,18
				Summa	169,48

Wir haben demnach aus 455 Kilogramm Blöße 169,48 Kilogramm völlig trockenes, wasserfreies, ungeschmiertes Leder erhalten, und wenn wir für dieses Leder einen durchschnittlichen gleichen Wassergehalt von 18 pCt. annehmen*), so würde diese Menge 206,68 Kilogramm lufttrockenem Leder entsprechen. Unser Gerbresultat ist also, daß wir aus 100 Theilen Blöße 37,25 pCt. völlig trockenes Leder oder 45,4 pCt. lufttrockenes Leder erhalten haben. Es ist das für Oberleder, bei dem höchste Durchgerbung ja nicht angestrebt wird, ein ganz gutes Resultat, — es entspricht dasselbe auch den früher mitgetheilten Ergebnissen der

*) Was nach den Tharandter Untersuchungen dem Wassergehalt des lohgaren Leders im November nahezu entspricht.

Gerbversuche mit Roßleder und Kalbleder. Die Qualität der hergestellten Fahlleder und ihr Verhalten bei der Zurichtung beweist, daß Eichenholzextrakt in Kombination mit Lohe sehr gut geeignet ist zur Gerbung von Oberledern, wir glauben aber doch, daß es zweckmäßiger sein würde, die Menge des Holzextraktes in einem anderen Falle gegen die Lohe nicht so hoch zu bemessen, als das hier von uns geschehen ist, — und vielleicht besser auf 5 Gewichtstheile Lohe 2 Gewichtstheile Extrakt zu nehmen, wo man dann eine Gerbung mit nahezu gleichen Mengen Lohgerbstoff und Eichenholzgerbstoff haben würde.

Nehmen wir für die erhaltenen Leder im lufttrockenen Zustande gleichmäßig denselben Wassergehalt von 18 pCt. an, so haben wir folgendes Ergebniß der ganzen Gerbung und Zurichtung:

Grüngewicht der 22 Stück Rohhäute . . .	543,0	Kilogramm
Erhaltenes Blößengewicht	455,0	„
22 Stück fertige geschmierte Fahlleder . . .	189,1	„
Blanchirspähne von den Fahlledern	31,8	„
Randabschnitte der Fahlleder	4,4	„
Lohgare Spaltstücke	36,4	„
Lohgare Abfälle (Stirnstücke)	8,8	„

Die spezielle chemische Analyse der Leder und Abfälle führte zu folgenden Resultaten, die ebenfalls auf den gleichmäßigen Wassergehalt von 18 pCt. bezogen sind:

	Fahlleder	Blanchirspähne	Abschnitte der Fahlleder	Spaltstücke	Abfälle (Stirnstücke)
Wasser	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
Fett	20,91	37,18	23,21	0,83	0,83
Mineralstoffe (Asche) . . .	0,52	0,93	0,57	1,35	1,04
Durch Wasser auswaschbare Stoffe:					
Gerbende Stoffe	4,62	3,70	4,72	3,64	3,69
Organische Nichtgerbstoffe .	2,35	2,12	2,81	2,03	2,06
Reine Ledersubstanz . . .	53,60	38,07	50,69	74,15	74,38
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
Zucker als Traubenzucker berechnet	0,11	—	—	0,00	—
Stickstoffgehalt des Leders .	5,72	3,00	5,15	8,14	8,16
Die reine Ledersubstanz besteht aus:					
Hautsubstanz	32,13	20,22	28,93	45,73	45,84
Gebundenem Gerbstoff . .	21,47	17,85	21,76	28,42	28,54
	53,60	38,07	50,69	74,15	74,38
Stickstoff in 100 Theilen reiner Ledersubstanz . . .	10,67	9,46	10,15	10,98	10,97

Betrachten wir diese Analysen, so tritt zuerst das bedeutende Mißverhältniß zwischen dem Fettgehalt der Fahlleder und der Blanchirspähne hervor. Während wir in den Fahlledern 20,91 pCt. Fett

haben, finden sich in den von denselben herstammenden Blanchirspähnen 37,18 pCt. Hierauf ist schon bei einer anderen Gelegenheit aufmerksam gemacht worden*), und wir haben hier auch ziemlich dasselbe Verhältniß zwischen dem Fettgehalt der Leder und der Blanchirspähne, wie es früher festgestellt wurde. Der Fettgehalt der Leder verhält sich zum Fettgehalt der Spähne hier wie 1 : 1,78, während bei der früheren Untersuchung für Fahlleder ein Verhältniß von 1 : 1,84 gefunden wurde. Die Randabschnitte der Fahlleder enthalten etwas mehr Fett als die Leder, die geringe Fettmenge in den Spaltstücken und Abfällen ist nur Blößenfett. Ueber die Mineralstoffe ist nichts Besonderes zu bemerken; entsprechend dem früheren Resultat zeigen sich auch hier die Leder ärmer an Mineralstoffen als die Blanchirspähne. Die Menge der durch Wasser auswaschbaren gerbenden Stoffe und organischen Nichtgerbstoffe ist nicht sehr verschieden, sie schwankt von 5,67 pCt. bis 7,53 pCt.

Einen ziemlich bedeutenden Unterschied zeigen die einzelnen Sortimente in der Durchgerbung. Am wenigsten Gerbstoff aufgenommen haben die Spaltstücke und Abfälle, und das erklärt sich einfach daraus, daß diese nach dem Spalten der Leder in der Eichenholz-Extraktbrühe nicht weiter fortgegerbt worden sind. Stärker durchgegerbt sind die Fahlleder und zugehörigen Abschnitte, und am meisten Gerbstoff enthält das Leder, aus dem die Blanchirspähne bestehen. Letzteres erklärt sich leicht, denn die Blanchirspähne bestehen aus den äußeren Theilen der Haut, und da beim Gerbprozeß der Gerbstoff von außen nach innen in die Haut eindringt, müssen die äußeren Lagen derselben immer früher mit Gerbstoff gesättigt sein, als die inneren Lagen. Ebenso verhält es sich mit dem Fett beim Schmieren des Leders, und es müssen die Blanchirspähne daher immer fettreicher sein und zugleich eine bessere Durchgerbung zeigen.

Wenn wir ein Leder schmieren und beim Zurichten blanchiren, so ist der Verlust, den wir durch die abfallenden Blanchirspähne erleiden, ein doppelter, denn wir verlieren mit den Blanchirspähnen nicht nur den Theil der Haut, der den größten Fettgehalt hat, sondern wir geben zugleich auch denjenigen Theil verloren, der am meisten Gerbstoff aufgenommen und uns dementsprechend das höchste Lederrendement ergeben hat.

Wie groß im vorliegenden Falle diese Differenzen in der Durchgerbung sind, läßt sich aus folgenden Zahlen ersehen:

Auf 100 Theile reine Hautsubstanz sind aufgenommen Gerbstoff:

	Gebundener Gerbstoff in der Ledersubstanz		Auswaschbarer Gerbstoff		Summe
Abfälle	62,3	+	8,0	=	70,3
Spaltstücke	62,1	+	8,0	=	70,1
Fahlleder	66,8	+	14,4	=	81,2
Abschnitte der Fahlleder .	75,2	+	16,3	=	91,5
Blanchirspähne	88,3	+	18,3	=	106,6

*) Vergl. Deutsche Gerber-Zeitung 1893 Nr. 11 und Nr. 12.

Wie bereits erwähnt, ist die Durchgerbung der Fahlleder eine ganz befriedigende, immerhin ist aber aus diesen Zahlen, wie auch aus der Gerbstoff-Aufnahme der Blanchirspähne zu ersehen, daß bei der Gerbung der Fahlleder ein höheres Lederrendement hätte erzielt werden können. Letzteres wäre zu erreichen gewesen, wenn die auf einander folgenden Zusätze von Eichenholz-Extrakt nicht, wie geschehen ist, in nahezu gleichen Mengen, sondern zuerst in kleineren und dann in regelmäßig steigenden Mengen erfolgt wären. Man hätte dann eine systematischere Steigerung der Brühenstärken erreicht — und das hat immer eine schnellere und zugleich auch größere Gerbstoff-Aufnahme zur Folge. Aus unseren Resultaten ist auch zu ersehen, daß es bei der Gerbung mit Eichenholz-Extrakt möglich ist, maximale Gewichtsresultate zu erzielen. Das beweist die Gerbstoff-Aufnahme der Blanchirspähne, in welchen die Hautsubstanz auf 100 Gewichtstheile schon 88,3 Gewichtstheile Gerbstoff in der Ledersubstanz enthält, was von der vollständigen Sättigung mit Gerbstoff nicht mehr sehr weit entfernt ist. Aus 100 Theilen Blöße, wie sie bei diesem Versuch zur Verwendung kam, würden wir, wie sich leicht berechnen läßt, etwa 46 pCt. lufttrockenes ungeschmiertes Leder von der Durchgerbung unseres Fahlleders erhalten haben. Wäre die Durchgerbung aber eine so weitgehende, wie sie bei den Blanchirspähnen vorliegt, so würden wir das Lederrendement damit von 46 pCt. auf etwa 54 pCt. gesteigert haben.

Betrachten wir nun die Resultate, die sich beim Schmieren der Fahlleder im Walkfaß ergeben haben. Wie bereits erwähnt, wurde zum Schmieren eine Mischung von 2 Theilen Talg, 1 Theil braunem Berger Thran und 1 Theil Holdenfett benutzt. Verwendet wurden für die 22 Fahlleder im Ganzen 56 Ko. Fettmischung, das ist etwas über 17 pCt. des Gewichtes der abgelüfteten Leder, das 324 Ko. betrug. Der Talg enthielt 0,70 pCt. Wasser, der Thran 0,40 pCt. und das Holdenfett 1,00 pCt. — demnach sind in den 56 Ko. Fettmischung nur 0,40 Ko. Wasser enthalten. Der Mineralstoffgehalt der Fette war ein verschwindender und braucht nicht in Rechnung gezogen zu werden — in Petroläther lösten die Fette sich ganz ohne Hinterlassung eines Rückstandes auf. Beim Plattiren der geschmierten Leder ergeben sich für die ganze Partie 3,1 Ko. Plattirfett von folgender Zusammensetzung:

Wasser	11,65
In Petroläther Lösliches: Fett	82,57
In Petroläther Unlösliches: Ledersubstanz 2c.	5,78
	100,00
Aschengehalt	0,79 pCt.

Wir haben nun alle Data in der Hand, um uns darüber Rechenschaft zu geben, wie sich das Fett beim Schmieren und Zurichten der Leder auf das fertige Leder selbst und die verschiedenen Abfälle vertheilt hat, woraus dann zu entnehmen ist, in welcher Weise das ver-

wendete Fett ausgenutzt worden ist. Das ergiebt sich aus folgender Zusammenstellung:

	Fettverbrauch auf die ganze Partie Kilogr.	Von 100 Theilen des angewendeten Fettes pCt.
In 22 Stück fertigen Fahlledern im Gewicht von 189,1 Ko. und mit 20,91 pCt. Fett	39,54	70,6
In 31,8 Ko. Blanchirspähnen mit 37,18 pCt. Fett	11,82	21,1
In 4,4 Ko. Randabschnitten mit 23,21 pCt. Fett	1,02	1,8
In 3,1 Ko. Plattirfett mit 82,57 pCt. Fettgehalt	2,56	4,6
Sonstige Verluste	1,06	1,9
	56,00	100,0

Von dem angewendeten Fett sind hiernach 70,60 pCt. in den fertigen Ledern wirklich enthalten — 21,1 pCt. gehen mit den Blanchirspähnen verloren — 1,8 pCt. finden sich in den Randabschnitten und 4,6 pCt. sind schon vor dem Blanchiren durch das Plattiren entfernt. Die sonstigen Verluste, zu denen namentlich die im Walkfaß hängen bleibenden Mengen gehören, betragen hier 1,9 pCt. Diese Resultate entsprechen einer in dieser Zeitung früher aufgestellten ähnlichen Berechnung für das Walkfaßschmieren und Zurichten der Oberleder recht gut.*) Wir können hiernach in runder Zahl annehmen, daß bei diesen Arbeiten etwa 70 pCt. des wirklichen wasserfreien Fettes in die zugerichteten Leder übergehen. Das Plattirfett beträgt auch hier etwa 5 pCt. derjenigen Fettmengen, die in den Ledern und Blanchirspähnen zusammen enthalten sind — oder es beträgt 4 bis 5 pCt. der überhaupt benutzten Fettmengen. Die Fettverluste durch die Blanchirspähne sind natürlich verschieden, je nachdem eine größere oder geringere Menge derselben sich ergiebt, man wird aber gewiß nicht zu hoch greifen, wenn man diese Verluste auf 20 bis 25 pCt. der verwendeten Fettmenge beziffert. Die sonstigen Verluste, die namentlich durch Hängenbleiben des Fettes in den Gefäßen, im Walkfaß 2c. entstehen, sind natürlich verhältnißmäßig sehr groß, wenn, wie das bei uns ja nicht anders möglich ist, einzelne und dazu häufig noch ziemlich kleine Partien geschmiert werden, wo dann das Walkfaß dazwischen wieder zu anderen Arbeiten benutzt wird. Diese Verluste reduziren sich aber auf ein Minimum, wenn im regelmäßigen Betriebe eine Partie nach der anderen geschmiert wird, und wenn ein Walkfaß vorhanden ist, das ausschließlich nur diesem Zwecke dient.

Zum Schluß wollen wir noch eine Beobachtung mittheilen, die ebenfalls einen interessanten Einblick in das Walkfaßschmieren giebt. Wir bestimmten die Schmelzpunkte der einzelnen Fette, die hier zum Schmieren verwendet worden sind, und ebenso wurde der Schmelzpunkt der aus diesen Fetten in dem angegebenen Verhältniß hergestellten Mischung festgestellt. Das aus den fertigen Ledern, aus den Blanchirspähnen und dem Plattirfett mit Schwefelkohlenstoff bei

*) Vergl. Deutsche Gerber-Zeitung 1893 Nr. 13.

der chemischen Analyse extrahirte Fett haben wir in derselben Weise untersucht und die betreffenden Schmelzpunkte bestimmt. Dabei ergab sich folgendes Resultat:

	Schmelzpunkte Grad C.
Talg	46,5
Holdenfett	37,5
Berger Thran	flüssig
Mischung aus 2 Theilen Talg, 1 Theil Holdenfett und 1 Theil Thran	41,0
Fett des Plattirfettes	46,0
Fett der Blanchirspähne	45,0
Fett der fertigen Fahlleder	27,0

Vor dem Hineingeben in das Walkfaß sind die Fette zu einer gleichmäßigen Mischung zusammengeschmolzen, man ersieht aber aus den vorstehenden Zahlen, daß diese Mischung beim Einwalken ins Leder nicht gleichmäßig eindringt. Das folgt aus den wesentlich höheren Schmelzpunkten, die das Plattirfett und das Fett der Blanchirspähne gegenüber dem niedrigeren Schmelzpunkte des ins Innere des Leders eingedrungenen Fettes aufweisen.

Es findet also während des Walkprozesses eine theilweise Entmischung der Fette statt, die leichter schmelzbaren weicheren Bestandtheile dringen tiefer ins Leder ein, während die schwerer schmelzbaren festeren Bestandtheile mehr auf der Außenseite des Leders und in den äußeren Schichten desselben sitzen bleiben. Dadurch wird der Verlust an Fett, den man an sich schon beim Zurichten erleidet, noch wesentlich größer, denn das im Plattirfett und in den Blanchirspähnen abfallende Fett enthält viel mehr von dem werthvolleren Talg, als das im fertigen Leder schließlich zurückbleibende Fett. Der Grund für diese Thatsache liegt natürlich darin, daß für die betreffende Fettmischung die Temperatur im Walkfasse während des Walkprozesses eine zu niedrige ist.

Man wird diesem Uebelstande nur dadurch begegnen können, daß man das Walken bei entsprechend höherer Temperatur vornimmt, oder daß man in dem Schmierfette mit der Talgmenge heruntergeht.

Untersuchungen
über die chemische Zusammensetzung verschiedener Blößen.

Mittheilungen aus dem Gerberei-Laboratorium zu Tharandt.
(Gemeinsam mit Dr. J. Paeßler.)

In unseren Untersuchungen über die Theorie der Lederbildung sowie in den Gerbversuchen, welche wir in dieser Zeitung veröffentlicht haben, ist wiederholt von dem Stickstoffgehalt der Blößen und des Leders die Rede gewesen. Wir haben gezeigt, wie man mit Hülfe der Stickstoffbestimmung im Leder indirekt den Gerbstoffgehalt des Leders bestimmen kann, und ebenso haben wir öfters darauf hingewiesen, welche praktisch wichtigen Schlüsse bezüglich der Durchgerbung verschiedener Lederarten sich aus den durch die Analyse ermittelten Stickstoffgehalten der Leder ziehen lassen. Zum besseren Verständniß der ganzen Sache möge es uns erlaubt sein, das Prinzip dieser indirekten, auf eine Stickstoffbestimmung gegründeten Gerbstoffbestimmungsmethode im Leder hier zunächst nochmals kurz zu entwickeln.

Die Blößen- oder Hautsubstanz besteht, wenn man von dem Wasser- und Aschengehalt absieht, aus den 4 Elementen: Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff. Die Gerbstoffe aus dem Pflanzenreiche bestehen dagegen, wenn man ebenfalls von dem Wasser- und Aschengehalte absieht, im reinen Zustande nur aus den 3 Elementen: Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, — Stickstoff ist in denselben nicht enthalten. Die reine wasser-, asche- und fettfreie Ledersubstanz besteht aus der reinen Hautsubstanz und dem Gerbstoff, — sie ist also zusammengesetzt aus einer stickstoffhaltigen und einer stickstofffreien Substanz. Die Ledersubstanz selbst muß daher auch Stickstoff enthalten, aber es ist leicht einzusehen, daß der Stickstoffgehalt der Ledersubstanz um so geringer sein muß, je mehr Gerbstoff sich mit der Hautsubstanz verbunden hat. Durch den stickstofffreien Gerbstoff wird der Stickstoffgehalt der Ledersubstanz im Vergleich zum Stickstoffgehalt der Hautsubstanz herabgedrückt, — und zwar wird er um so mehr herabgedrückt, je mehr Gerbstoff im Leder enthalten ist. Kennt man daher den Stickstoffgehalt der reinen Hautsubstanz genau, so läßt sich aus dem gefundenen Stickstoffgehalte der reinen Ledersubstanz auch ganz genau berechnen, aus wieviel Hautsubstanz und wie viel Gerbstoff diese Ledersubstanz zusammengesetzt ist.

Nehmen wir an, der Stickstoffgehalt der völlig trockenen, reinen Hautsubstanz betrüge 17,80 pCt., so können wir daraus, sobald der Stickstoffgehalt der trockenen, reinen Ledersubstanz bekannt ist, die Zusammensetzung der Ledersubstanz, d. h. ihren Gehalt an Hautsubstanz

und Gerbstoff, leicht ableiten. Besteht die Ledersubstanz in 100 Theilen aus folgenden Mengen Hautsubstanz und Gerbstoff, so muß der Stickstoffgehalt der Ledersubstanz, wie leicht einzusehen ist, durch beistehende Zahlen gegeben sein:

Die Ledersubstanz enthält in 100 Theilen Hautsubstanz	und Gerbstoff	Stickstoffgehalt der Ledersubstanz
90	10	16,02 pCt.
80	20	14,24 „
70	30	12,46 „
60	40	10,68 „
50	50	8,90 „

Wir können daher für jeden gefundenen Stickstoffgehalt der Ledersubstanz die entsprechende Menge an Hautsubstanz sofort finden, wenn wir den gefundenen Stickstoff mit 100 multipliziren und das Produkt mit 17,8 dividiren. Ziehen wir die auf diese Art berechnete Menge Hautsubstanz von 100 ab, so giebt die Differenz den Gerbstoffgehalt an. Finden wir z. B. in der trockenen, aschefreien Ledersubstanz einen Stickstoffgehalt von 10,50 pCt., so entspricht diesem Stickstoff ein Gehalt von 58,99 pCt. Hautsubstanz, — und was an 100 fehlt, d. h. 41,01 pCt., ist Gerbstoff. Aus dem Stickstoffgehalt der Ledersubstanz von 10,50 pCt. berechnet sich also die Zusammensetzung derselben aus 58,99 pCt. Hautsubstanz und 41,01 pCt. Gerbstoff u. s. w.

Die erste Bedingung zur Anwendung dieser Methode ist daher eine genaue Kenntniß des Stickstoffgehaltes der Haut, und wir haben aus diesem Grunde bei allen unseren bisher mitgetheilten Versuchen, die Stickstoffgehalte des Haut- und Blößenmaterials, mit dem wir arbeiteten und unsere Versuchsgerbungen durchführten, zuvor immer genau festgestellt. Die Stickstoffbestimmungen und die Schlüsse, die man aus diesen Bestimmungen ziehen könnte, würden nun aber, wie auf der Hand liegt, einen nur geringen praktischen Werth haben, wenn es wirklich nothwendig wäre, in jedem einzelnen Falle bei jeder Lederuntersuchung den Stickstoffgehalt der Blöße, aus welcher dieses Leder hervorging, besonders zu ermitteln. Nur wenn der Stickstoffgehalt der Hautsubstanz innerhalb gewisser Grenzen eine feststehende Zahl ist, wird man ohne Weiteres aus der Lederanalyse den Gehalt des Leders an Hautsubstanz und Gerbstoff berechnen können, nur unter dieser Voraussetzung wird die Stickstoffbestimmung des Leders einen wirklich praktischen Werth haben, und man wird nur dann immer in der Lage sein, aus der chemischen Analyse sichere Schlüsse über die größere oder geringere Durchgerbung eines Leders zu ziehen.

Aus unseren Gerbversuchen mit Roßleder, Kalbleder und Sohlleder wird dem aufmerksamen Leser schon hervorgegangen sein, daß der Stickstoffgehalt der Hautsubstanz bei diesen Blößen nur sehr geringen Schwankungen unterliegt, und wir hatten, ehe wir den Werth der Stickstoffbestimmungen im Leder so sehr zu betonen begannen, uns durch Vorversuche schon davon überzeugt, daß der Stickstoffgehalt der Hautsubstanz bei den Blößen verschiedener Thiere thatsächlich eine nahezu konstante Größe darstellt. Es ist aber nothwendig, diese Thatsache, welche unzweifelhaft das wichtigste Fundament aller

chemischen Lederuntersuchungen bildet, durch eine möglichst eingehende genaue Spezialuntersuchung der verschiedensten Blößen so sicher als nur irgend möglich festzustellen.

Die in Folgendem mitzutheilenden Blößenuntersuchungen verfolgen daher, wie aus Vorstehendem ersichtlich ist, in erster Linie den Zweck, den durchschnittlichen Stickstoffgehalt der Hautsubstanz bei den Blößen verschiedener Thiere festzustellen. Wir haben uns aber nicht lediglich auf diese Stickstoffbestimmungen beschränkt, sondern wir haben das große Blößenmaterial, das wir uns zu dieser Untersuchung verschaffen mußten, zugleich auch dazu verwendet, um eine Reihe anderweitiger Bestimmungen auszuführen, die für die Wissenschaft und Praxis von Interesse sind. Hier kam zunächst der Wassergehalt der Blößen, sowohl für den nassen, als auch für den lufttrockenen Zustand in Frage. Ferner haben wir den Fettgehalt und den Mineralstoffgehalt der Blößen bestimmt und in mehreren Fällen auch den Gehalt der Blößensubstanz an Kohlenstoff, Wasserstoff und Schwefel festgestellt. Während die Ermittelungen des Wassergehaltes, des Fettgehaltes, des Mineralstoffgehaltes und des Stickstoffgehaltes nicht nur wissenschaftliches, sondern zugleich auch hohes praktisches Interesse beanspruchen können, haben die Kohlenstoff-, Wasserstoff- und Schwefelbestimmungen für die Praxis vorläufig keinen besonderen Werth, — wir haben diese Analysen aber ausgeführt, weil es uns bei dem vollständigen Mangel an derartigen Zahlen, in wissenschaftlicher Hinsicht wünschenswerth erschien, die durchschnittliche elementare Zusammensetzung der Hautsubstanz näher kennen zu lernen.

Zu unserer Untersuchung verwendeten wir in erster Linie diejenigen Thierblößen, welche in der Lohgerberei am häufigsten verarbeitet werden, — ferner haben wir uns aber auch einige andere Blößen und Blößenproben verschafft und dieselben der Vollständigkeit wegen mit analysirt, obgleich dieselben bei uns seltener oder garnicht lohgar gemacht werden. Da es namentlich zur Feststellung eines richtigen durchschnittlichen Wassergehaltes immer der Wägung größerer Proben bedarf, so haben wir, soweit es sich machen ließ, ganze oder halbe Häute zur Untersuchung verwendet und nur in einigen Fällen kleinere Stücke genommen. Solche größere Proben von ganzen oder halben Häuten sind namentlich bei allen denjenigen Blößen zur Untersuchung gekommen, die für die Lohgerberei größeres Interesse haben. Unsere Arbeit erstreckte sich auf die Blößen vom Rind, Kalb, Roß, Schwein, Schaf, Ziege, Hirsch, Reh, Hund und Katze; ferner auf kleinere Stücke der Blößen von Kips, Kameel und Rhinoceros, und ebenso auch auf einige weitere kleinere Stücke von Rindsblöße. Die Enthaarung war mit Ausnahme der einen halben Rindshaut, sowie der Blößenproben von der Bahiahaut und dem Bullenkopf, welche geschwitzt waren, überall mit Hülfe des Kalkäschers vorgenommen worden.

Die zur Untersuchung bestimmten Blößen sind aus der Lehrgerberei der Deutschen Gerberschule und aus zwei Tharandter Gerbereien nach und nach entnommen und von diesen Bezugsquellen unter Einhaltung der erforderlichen Vorsichtsmaßregeln, wie Vermeidung von Druck u. s. w., in das Tharandter Laboratorium gebracht worden. Daselbst wurden sie stets sofort in ein Faß mit zu- und abfließendem reinem Wasser gelegt, aus welchem sie nach ein-

tägigem Wässern mittelst einiger Haken an einer Leine zum Abtropfen aufgehängt wurden. Nach genau zweistündigem Hängen wurden die Blößen entweder direkt gewogen (Weißgewicht), oder falls es darauf ankam, verschiedene Theile ein und derselben Blöße zu untersuchen, wurde dieselbe zuvor mit einem scharfen Messer unter Vermeidung jeden Druckes in die gewünschten Theile zerschnitten. Die Theilung erfolgte bei verschiedenen Blößen, um festzustellen, ob Gleichheit oder Verschiedenheit innerhalb ein und derselben Blöße hinsichtlich der Zusammensetzung, des Stickstoff- oder Wassergehaltes vorhanden ist. Nach dem Wägen wurden die Blößen mit Bindfaden in Rahmen gespannt und an einem luftigen, nicht zu warmen Orte lufttrocken gemacht. Im lufttrockenen Zustande wurden die Blößen wiederum gewogen, also das Lufttrockengewicht bestimmt, hierauf zur Wasserbestimmung sorgfältig eine Mittelprobe gezogen und nach Ermittelung des Wassergehaltes der lufttrockenen Blöße die Menge der Trockensubstanz berechnet. Von der lufttrockenen Blöße wurde in der Regel nur ein Theil in kleine Stücke zerschnitten und diese zu einem feinen Hautpulver gemahlen, welches zur Bestimmung der Zusammensetzung, des Stickstoffgehaltes und zur Elementaranalyse der Blößensubstanz diente. Von der geschwitzten Rindsblöße wurde nur die eine Hälfte untersucht, welche wiederum in a) Croupon, b) Hals und c) Bauch getheilt wurde. Der „Croupon“ bildet den besten und stärksten mittleren Theil der Blöße, der vom Schweife bis hinauf zum Anfange des Nackens und seitwärts bis über die Mitte des Bauches hinab über den oberen Theil der Hinterschenkel reicht. Der „Hals“ bildet den eigentlichen Halstheil und der „Bauch“ die übrig bleibenden Theile. Die gekälkte Rindsblöße wurde getheilt in a) linker Croupon, b) rechter Croupon, c) Hals und Bauch. Bei der halben Roßhaut erfolgt die Theilung in a) Spiegel, b) Kern, c) Hals und Bauch. Der bei der Roßhaut als „Kern“ bezeichnete Theil entspricht in der Hauptsache dem „Croupon“ der Rindshaut. Der „Spiegel“ bildet den hinteren Theil des Kernes. Die Roßhaut ist ja bekanntlich auf der Fleischseite mit zwei über den ganzen Theil reichenden, oft auch miteinander zusammenhängenden runden, kautschukähnlichen Ueberzugsschichten belegt, welche als „Spiegel“ bezeichnet werden. Vom Kalb wurden drei Blößenhälften von drei Individuen untersucht. Vom Schwein kam eine halbe Blöße zur Untersuchung. Die Ziegenblöße wurde in zwei Hälften getheilt, welche getrennt untersucht wurden. Die Blößen vom Hirsch, Reh, Hund und Katze wurden ungetheilt zur Untersuchung verwendet. Die Schafblöße, die zu einer anderen Untersuchung gedient hatte, war bereits nach dem Hängen von 10 Minuten gewogen worden. Die übrigen untersuchten Blößen stellen nur gewisse Blößentheile verschiedener Thiere dar. Von der Kameelblöße wurde je ein Stück vom Rücken, Hals, Bauch und von der Klaue entnommen und jedes Stück einzeln gewogen und getrocknet.

Die umstehende Tabelle I enthält für die untersuchten Blößen die direkt ermittelten Weißgewichte und Lufttrockengewichte, — die Resultate der Wasserbestimmungen und die berechneten Trockensubstanzgewichte:

Tabelle I.

	Weißgewicht g	Lufttrockengewicht g	Wasser in der lufttrockenen Substanz pCt.	Trockensubstanzgewicht g	Lufttrockensubstanz in Prozenten des Weißgewichtes pCt.	Trockensubstanz in Prozenten des Weißgewichtes pCt.	Wassergehalt der nassen Blöße pCt.
Geschwitzte Rindsblöße							
a) Croupon . .	3 276	1 270	18,10	1040,13	38,77	31,75	68,25
b) Hals	1 753	611	18,33	499,00	34,85	28,46	71,54
c) Bauch	2 216	676	18,54	550,67	30,51	24,85	75,15
a bis c) Ganze Blöße	7 245	2 557	18,27	2089,80	35,29	28,84	71,16
Gekälkte Rindsblöße:							
a) Linker Croupon . .	9 845	3 217	18,04	2636,7	32,68	26,78	73,22
b) Rechter Croupon . .	10 685	3 457	17,39	2855,8	32,35	26,73	73,27
c) Bauch, Hals	15 780	4 165	17,47	3437,4	26,39	21,78	78,22
a bis c) Ganze Blöße	36 310	10 839	17,61	8929,9	29,85	24,59	75,41
Roßblöße:							
a) Spiegel . . .	—	322,5	16,82	268,3	—	—	—
b) Kern	—	367,5	17,48	303,3	—	—	—
c) Lappen . . .	—	694,5	17,23	574,8	—	—	—
a bis c) Ganze Blöße	5 170	1 384,5	17,20	1146,4	26,78	22,17	77,83
Kalbsblöße I	1 735	408	14,64	348,3	23,54	20,07	79,93
„ II	2 007	453	14,95	385,3	22,57	19,20	80,80
„ III	1 755	371	15,25	314,4	21,14	17,91	82,09
Blöße von afrikanischem Kips	1 078	303,0	20,14	242,0	28,11	22,45	77,45
Blöße von einem Bullenkopf	2 355	720,5	19,23	581,9	30,59	24,71	75,29
Blöße von einer Bahiahaut	497	237,0	20,00	189,4	47,69	38,12	61,88
Blöße vom Hals einer Kuhhaut	945	223,0	19,38	179,8	23,60	19,02	80,98
Kameelblöße:							
a) Rücken	195	54	15,94	45,4	27,69	23,28	76,72
b) Hals	147	44		37,0	29,93	25,16	74,84
c) Bauch	118	31		26,1	26,27	22,08	77,92
d) Klaue	155	39		32,8	25,16	21,15	78,85
a bis d)	615	168		141,3	27,32	22,96	77,04
Schweineblöße	2 707	765	18,83	621,0	28,26	22,94	77,06
Schafblöße:							
a) Linke Seite .	—	119,5	18,32	97,6	—	—	—
b) Rechte Seite .	—	114,0	18,66	92,7	—	—	—
a und b) Ganze Blöße	1 668	233,5	18,50	190,3	14,00	11,41	88,59
Ziegenblöße:							
a) Linke Seite .	853	183	13,31	158,6	21,45	18,59	81,41
b) Rechte Seite .	820	173	13,23	150,1	21,10	18,30	81,70
a und b) Ganze Blöße	1 673	356	13,28	308,7	21,28	18,45	81,55
Hirschblöße	2 092	391	17,53	322,5	18,69	15,42	84,58
Rehblöße	931	169	16,86	140,5	18,15	15,09	84,91
Katzenblöße	161	49	14,67	41,8	30,43	25,96	74,04
Hundeblöße	367	98	15,06	83,6	26,70	22,78	77,22
Rhinozerosblöße	815	302	17,25	249,9	37,06	30,66	69,34

Betrachten wir die Wassergehalte der nassen Blößen, so zeigt sich auf den ersten Blick, daß dieselben außerordentlichen Schwankungen unterliegen. Da wir nun bei den Blößenwägungen überall ein vollständig gleichmäßiges Verfahren eingehalten haben, indem die Blößen aus dem Wasser genommen immer nach zweistündigem Hängen und Abtropfen des anhängenden Wassers gewogen wurden — so können die verschiedenen Ergebnisse in den Wassergehalten nur auf die Natur der Blößen selbst und auf die Art der vorhergegangenen Vorarbeiten zurückgeführt werden. Den niedrigsten Wassergehalt und höchsten Gehalt an Trockensubstanz (38,12 pCt.) zeigt das Blößenstück von der Bahiahaut — dies ist indeß ein abnormer Befund. Die betreffende Haut war sehr schlecht geweicht, das Blößenstück griff sich noch sehr hart an und hätte jedenfalls ein nur wenig brauchbares Leder geringer Qualität geliefert. Diese Blöße muß daher aus unseren Betrachtungen ganz ausgeschlossen werden. Den nächsthöchsten Trockensubstanzgehalt und niedrigsten Wassergehalt weist die starke Rhinozerosblöße auf; — dann kommen die verschiedenen Blößen (nicht Blößentheile) in folgender Reihenfolge: geschwitzte Rindsblöße, Katzenblöße, gekälkte Rindsblöße, Schweineblöße, Hundeblöße, Roßblöße, die Kalbsblößen, Ziegenblöße, Hirschblöße, Rehblöße und Schafblöße. Betrachten wir nur die gerberisch wichtigeren Blößen, so können wir vorläufig auf Grund unserer Untersuchung folgende auf ganze Prozente abgerundete Zahlen annehmen.

In 100 Theilen Blößengewicht sind enthalten:

	Hautsubstanz, völlig trockene	Wasser
Geschwitzte Rindsblößen	29	71
Stärkere gekälkte Rindsblößen . . .	25	75
Roßblößen, Kipsblößen und schwächere gekälkte Rindsblößen zu Fahlledern	22	78
Kalbsblößen	19	81
Ziegenblößen	18	82
Schafblößen	11	89

In den gleichen Blößengewichten haben wir also bei verschiedenen Blößen sehr ungleiche Wassergehalte, und die gefundene Reihenfolge läßt deutlich erkennen, daß der Gehalt an Hautsubstanz bei den Blößen um so mehr abnimmt und der Wassergehalt entsprechend um so mehr steigt, je mehr die Stärke der Haut abnimmt und die schwammige Textur derselben zunimmt. Eine schwammige Schafblöße, aus der man schon durch den bloßen Druck mit der Hand eine bedeutende Wassermenge auspressen kann, enthält viel mehr Wasser, als eine Kalbsblöße. Eine dünne schwache Kalbsblöße ist wasserhaltiger als eine Roßblöße und diese ist wieder wasserreicher als stärkere Rindsblößen. Einen bemerkenswerthen Einfluß auf den Wassergehalt der Blößen übt aber auch die Art und Weise der Enthaarung aus. Unsere geschwitzte Rindsblöße war eine verhältnißmäßig schwache Haut von etwa 15 Kilogramm Blößengewicht, die gekälkte Rindsblöße dagegen eine schwere Haut von über 36 Kilogramm

Blößengewicht, und doch hat erstere Blöße, im Durchschnitt für die ganze Haut, einen um 4 pCt. höheren Gehalt an wirklicher Hautsubstanz und einen entsprechend niedrigeren Wassergehalt als letztere Blöße. Geschwitzte Blößen müssen bei gleicher Stärke der Rohhaut daher immer einen geringeren Wassergehalt haben, als gekälkte Blößen, die durch die Einwirkung des Kalkäschers lockerer und schwammiger geworden sind. Wenn man gleich starke Rohhäute durch Schwitzen und Kälken enthaart, muß man in ersterem Falle ein niedrigeres Blößenrendement erhalten, als in letzterem Falle — das erhaltene gleiche Blößengewicht ist in ersterem Falle aber werthvoller und aus 100 Theilen der geschwitzten Blöße wird man, auch bei gleicher Durchgerbung und gleichem Wassergehalte des Leders, ein höheres Lederrendement erzielen, als aus 100 Theilen der gekälkten Blöße.

Der Wassergehalt der Blößen wechselt also ziemlich stark nach der Art der Blöße, und er richtet sich zugleich auch nach der Art der Vorarbeiten. Aber selbst bei ein und derselben Haut ist der Wassergehalt in den einzelnen Theilen ziemlich verschieden, und es gilt auch hier wieder die Regel, daß die schwächeren und schwammigeren Blößentheile der Haut wasserreicher sind, als die stärkeren Theile. Das ist aus unserer Tabelle I. sehr deutlich ersichtlich. Bei der geschwitzten Rindsblöße ist der Croupon um 3,29 pCt. wasserärmer als der Hals, und dieser ist wieder um 3,61 pCt. ärmer an Wasser als die Bauchtheile, — so daß wir bei ein und derselben Haut in den verschiedenen Theilen im Ganzen eine Schwankung von 6,90 pCt. im Gehalte an Wasser und Hautsubstanz beobachteten! Bei der gekälkten Rindsblöße hat der Croupon 4,98 pCt. Wasser weniger als die Hals- und Bauchtheile. Von praktischen Gerbern hört man zuweilen die Ansicht aussprechen, daß symmetrische Theile ein und derselben Haut, d. h. rechte und linke Seite, einen verschiedenen Werth haben können. Wir haben auch auf diesen Umstand unser Augenmerk gerichtet und bei einigen Blößen die symmetrischen Theile verglichen. Wie sich aus unseren Zahlen ergiebt, zeigen sich hier keine Verschiedenheiten. Der linke Crouponthe il der gekälkten Rindsblöße hat denselben Wassergehalt, wie der rechte Crouponthe il, — ebenso hat die linke Ziegenblößenhälfte fast den gleichen Wassergehalt wie die rechte. Dasselbe Ergebniß erhielten wir, wie die späteren Zahlen zeigen werden, auch bei den übrigen chemischen Bestimmungen bezüglich der linken und rechten Seite der Blößen. Wir können daher unzweifelhaft den Schluß ziehen, daß symmetrische Theile der Haut ein und desselben Individuums, d. h. links und rechts gleich gelegene entsprechende Theile, chemisch vollständig gleich zusammengesetzt sind und daher praktisch auch denselben Werth haben müssen.

In der Praxis werden die Blößenwägungen hauptsächlich ausgeführt, um das Blößenrendement aus der Rohhaut zu bestimmen und um eine Kontrolle dafür zu haben, ob man mehr oder weniger gut eingekauft hat. Zuweilen wird aber auch das zuletzt erzielte Ledergewicht nicht nur auf die Rohhaut, sondern zugleich auch auf die Blöße berechnet und festgestellt, wieviel Leder aus 100 Gewichts-

theilen Blöße sich ergeben haben. Alle diese Wägungen können für die Praxis von großem Werth sein, — man muß sich bei den Schlüssen, die man zieht, aber immer darüber klar sein, welchen außerordentlichen Einfluß die wechselnden Wassergehalte auf die Resultate dieser Wägungen ausüben können. Wir sehen, daß die Wassergehalte der Blößen im Allgemeinen immer sehr hohe sind und daß dieselben bei den verschiedenen Arten der Blößen sehr stark schwanken. Der Croupon der geschwitzten Rindsblöße ergab nur 68,25 pCt. Wasser, während der Wassergehalt in der Schafblöße bis zu 88,59 pCt. steigt. Je fester und dichter eine Blöße im Allgemeinen ist, um so geringer ist ihre Fähigkeit, Wasser aufzunehmen, je lockerer und schwammiger die Blöße dagegen ist, um so mehr steigt die Wassermenge, welche von der Blöße gebunden werden kann. Aus diesem Grunde sind die starken Blößen im Allgemeinen immer wasserärmer, als die dünnen schwachen Blößen, aus diesem Grunde sind bei ein und derselben Haut die festen Rückentheile wasserärmer als die Bauch- und Seitentheile, und auf dieselbe Ursache ist es zurückzuführen, daß geschwitzte Blößen im Allgemeinen wasserärmer sind, als gekälkte Blößen. Diese Unterschiede liegen in der Natur der Sache, und wir haben dieselben festgestellt, indem wir bei unseren Blößenwägungen ganz gleichmäßig verfuhren, — wir nahmen die Blößen aus dem Wasser, ließen dieselben unter Vermeidung von Druck zum Abtropfen des Wassers zwei Stunden hängen und brachten sie dann auf die Waage. Eine Blöße ist einem mit Wasser vollgesogenen Schwamme vergleichbar, aus dem man durch Anwendung größeren oder geringeren Druckes leicht mehr oder weniger Wasser auspressen kann. Es ist daher einleuchtend, daß bei den Wassergehalten der Blößen, abgesehen von den in der Natur der Sache liegenden besprochenen Unterschieden, auch mehr oder weniger große Differenzen von uns selbst hervorgebracht werden können durch die Art und Weise, wie wir bei den Blößenwägungen verfahren. Werden die aus dem Wasser gezogenen Blößen vor der Wägung auf Haufen gelegt, so müssen die in der Mitte und zu unterst liegenden Blößen wegen des auf sie ausgeübten Druckes Wasser abgeben und leichter werden, — die ganze Partie wird weniger wiegen und man wird, auf Rohhaut bezogen, ein geringeres Blößenrendement erhalten. In noch höherem Grade wird das der Fall sein, wenn man die Blößen, wie das in manchen Gerbereien geschieht, direkt vom Baum auf die Waage legt oder sie ausstreicht, ehe man sie wägt. Die Blöße giebt dann einen gewissen Theil des aufgesogenen Wassers ab, sie wird leichter, und es resultirt ein kleineres Blößenrendement, als wenn man die Blößen aus dem Wasser zieht und sie nach dem Hängen und Abtropfen des Wassers auf die Waage bringt. Die Unterschiede zwischen starken und schwachen Häuten, zwischen geschwitzten und gekälkten Blößen bleiben auch dabei bestehen, aber die absoluten Zahlen für die Wassergehalte müssen ganz anders ausfallen, als wir sie hier gefunden haben.

Nur die Hautsubstanz in der Blöße hat für den Gerber einen Werth, aus dem Wasser der Blöße ist kein Leder zu erhalten, und wenn wir in der Praxis Blößenwägungen ausführen, so wollen wir

wissen, ob wir mit der Rohwaare mehr oder weniger Hautsubstanz erhalten haben. Trocken läßt sich die Blöße nicht machen, und es können unsere Blößenwägungen daher nur dann zu einem vernünftigen brauchbaren Resultat führen, wenn wir bei den Wägungen immer gleichmäßig verfahren, so daß die Blößen nicht bald mehr, bald weniger Wasser enthalten, wobei jeder Rückschluß auf die gewogene Menge Hautsubstanz zur Unmöglichkeit wird. Welches Verfahren bei den Blößenwägungen in einer Gerberei einzuhalten sein wird, ist an sich gleichgültig, es ist aber einleuchtend, daß dasjenige Verfahren das beste sein wird, welches eine möglichst gleichmäßige und einfache Arbeit gestattet. Vor allen Dingen muß man aber überhaupt immer bestrebt sein, bei den Blößenwägungen ein gleichmäßiges Verfahren einzuhalten, und wenn man sich ein solches einmal zurechtgelegt hat, so darf dasselbe nicht beliebig fortwährend abgeändert werden. Je sorgfältiger man in dieser Beziehung vorgeht, um so bessere Kalkulationen wird man erhalten, — je mehr man diesen Gesichtspunkt vernachlässigt, um so mehr wird man sich auf Grund seiner eigenen Wägungen in Trugschlüssen bewegen. Hiernach muß es auch klar sein, daß Blößenwägungen verschiedener Gerbereien nur dann untereinander vergleichbar sein können, wenn die Art der Blößenbestimmung in beiden dieselbe ist. Die Blößenwägungen sind wegen des hohen Wassergehaltes an sich schon gerade ungenau genug, und es kann dem Praktiker daher nicht dringend genug ans Herz gelegt werden, bei diesen Wägungen gleichmäßig und sorgfältig vorzugehen.

Bezieht man die erhaltenen Ledergewichte auf Blößengewichte, so ist bei dem auf diese Art berechneten Lederrendement der Wassergehalt der Blößen ein sehr wichtiger Faktor. Darauf haben wir in unseren Gerbversuchen schon wiederholt hingewiesen. Nur die Hautsubstanz der Blöße, nicht das Wasser, liefert uns Leder, — es ist daher ohne Weiteres klar, daß bei gleicher Durchgerbung, d. h. gleicher Gerbstoffaufnahme der Hautsubstanz, Blößen mit niedrigerem Wassergehalte ein höheres Lederrendement ergeben müssen, als Blößen mit höherem Wassergehalte und geringerer Menge an Hautsubstanz. Das Lederrendement, das man aus 100 Theilen Blöße erhält, hängt keineswegs, wie vielfach in der Praxis angenommen wird, lediglich von der Gerbstoffaufnahme der Haut ab, — es wird in sehr hohem Grade auch von dem Wassergehalt der Blöße beeinflußt. Wir haben schon in unseren Gerbversuchen gezeigt, daß man häufig auf Grund von Blößen- und Lederwägungen zu sehr verschiedenen Lederrendements kommen kann, während die chemische Analyse nachweist, daß bezüglich der Durchgerbung gar kein Unterschied besteht. Ja es kann vorkommen, daß bei einem Leder, wo man auf diese Art durch die praktischen Wägungen ein höheres Rendement konstatirt, eine wesentlich schlechtere Durchgerbung nachzuweisen ist, als bei einem anderen Leder, wo man ein geringeres Rendement gefunden hatte. Diese Widersprüche sind auf die wechselnden Wassergehalte der Blößen zurückzuführen. Es ist unzweifelhaft, daß die auf das Weißgewicht be-

zogenen Lederrendements der Praxis immer nur sehr ungenaue Zahlen sein können. Auf die Durchgerbung wird man bei diesen Zahlen immer nur dann annähernd schließen können, wenn man die Blößen- und Lederwägungen jederzeit sorgfältig und gleichmäßig ausführt, und wenn man dabei nur eine einzige Ledersorte, die aus derselben Blößenart hervorgegangen ist, in Betracht zieht. Ein wirklich sicher begründetes Urtheil über die Durchgerbung und das erzielte Lederrendement giebt nur die chemische Analyse.

Die großen Unterschiede in den auf Weißgewicht bezogenen Lederrendements, die man bei verschiedenen Ledersorten in der Praxis beobachtet, beruhen nach unseren Untersuchungen in erster Linie auf den ungleichen Wassergehalten der verschiedenen Blößenarten. Die gerberische Praxis erzielt bekanntlich bei geschwitzten Sohlledern die höchsten Rendements, dann folgen die gekälkten Sohlleder, Vacheleder und Riemenleder, — dann die Zeugleder und endlich die verschiedenen Arten Oberleder. Man erklärt das häufig mit verschiedener Gerbstoffaufnahme, indem man annimmt, die Oberleder enthielten weniger Gerbstoff als die Unterleder. Nach unseren Untersuchungen ist diese Erklärung jedenfalls nicht richtig, denn im Gerbstoffgehalte zeigen die verschiedenen Lederarten keineswegs sehr bedeutende Unterschiede. Den in der Praxis beobachteten verschiedenen Lederrendements entsprechen aber, wie aus dieser Untersuchung hervorgeht, die Wassergehalte der Blößen, welche von den geschwitzten Sohllederblößen bis zu den Kalbsblößen eine fortlaufende Reihe mit zunehmendem Wassergehalte und abnehmendem Gehalte an Hautsubstanz darstellen. Setzt man bei diesen Ledern auch nur annähernd gleiche Durchgerbung voraus, so müssen die Lederrendements unzweifelhaft den praktischen Beobachtungen entsprechend abnehmend ausfallen. Wenn wir auf 100 Gewichtstheile Blöße bei Sohlleder die größte Menge Lohe nehmen müssen, wenn wir bei Zeugleder weniger und bei Oberledern am wenigsten Lohe auf dasselbe Blößengewicht gebrauchen, so ist das also nicht dadurch zu begründen, daß diese Lederarten verschiedene Gerbstoffmengen enthalten, sondern es erklärt sich einfach dadurch, daß zur Durchgerbung derjenigen Blößen, die die größte Menge Hautsubstanz und geringste Wassermenge enthalten, die größte Menge Lohe gehört, — während man umgekehrt bei Blößen, wo die Hautsubstanzmenge am kleinsten und die Wassermenge am größten ist, mit der kleinsten Menge Lohe ausreichen muß. Das ist leicht einzusehen, denn wir gerben ja die Hautsubstanz und nicht das Wasser. Auf diesen Gegenstand werden wir ausführlicher nochmals zurückkommen, wenn wir die Resultate der zahlreichen, im Tharandter Laboratorium ausgeführten Analysen lohgarer Leder hier besprechen.

An die Untersuchungen über den Wassergehalt der Blößen haben wir, wie bereits erwähnt, weitere Untersuchungen über die Zusammensetzung der getrockneten Blößen angeschlossen. Wir haben in sämmtlichen Blößen beziehentlich Blößentheilen den Gehalt an Fett, Asche und eigentlicher Hautsubstanz bestimmt. Die Bestimmung des Fettes erfolgte durch Extraktion der getrockneten gemahlenen Blöße mittels

Schwefelkohlenstoffes im Soxhlet'schen Extraktionsapparate. In dem entfetteten Hautpulver wurden sowohl Asche- als Stickstoffbestimmungen ausgeführt. Auf die Ausführung der letzteren wurde ganz besondere Sorgfalt gelegt; die betreffenden Resultate sind Mittelwerthe von zwei oder drei Bestimmungen, welche stets auf wenige Hundertstel von Prozenten übereinstimmten. Zur Stickstoffbestimmung, welche nach der von Wilfarth modifizirten Kjeldahl'schen Methode ausgeführt wurde, wurden stets 0,4000 Gramm des absolut trockenen, entfetteten Hautpulvers von bekanntem Aschengehalt verwendet. Außer den zur Wasserbestimmung verwendeten Blößen wurde noch eine Anzahl anderer getrockneter Blößen untersucht; so z. B. mehrere Hautpulver, die aus gekälkter Rindsblöße hergestellt sind und im hiesigen Laboratorium zur Gerbstoff-Analyse verwendet werden, ferner Hornleder, welches weiter nichts als getrocknete Blöße darstellt. Die Rhinozerosblöße wurde vor dem Trocknen getrennt in Narbenseite (Außenseite) und Fleischseite (Innenseite), da diese beide in ihrer histologischen Beschaffenheit so verschieden waren, daß man nicht eine gleiche Zusammensetzung der beiden annehmen konnte. Die verschiedenen Theile der Kameelblöße wurden nicht getrennt, sondern eine Mittelprobe derselben untersucht. Mehrere entgerbte Transparentleder, die aus Rindsblößen hergestellt waren, dienten auch zur Stickstoffbestimmung. Transparentleder ist bekanntlich ein mit Glycerin und zuweilen auch gleichzeitig mit Fett gegerbtes Leder, das durch Extraktion mit Schwefelkohlenstoff und Wasser vollständig entgerbt werden kann.

Die Resultate der chemischen Bestimmungen sind aus nebenstehender Tabelle II zu ersehen.

Betrachten wir zunächst den Fettgehalt der Blößen, so ist ersichtlich, daß alle Blößen eine gewisse Menge Fett enthalten, welches auch durch die Vorarbeiten, sowie den Aescher- und Beizprozeß nicht entfernt wird. Bezüglich der Menge des Blößenfettes stellen sich bei den verschiedenen Blößen aber sehr bemerkenswerthe Unterschiede heraus. Die für die Lohgerberei wichtigsten Blößen von Rind, Kalb, Kips und Roß zeichnen sich alle durch einen sehr niedrigen Fettgehalt aus. Der Fettgehalt schwankt von 0,18 pCt. bis 1,41 pCt. und kann im Mittel rund zu 0,60 pCt. der Blößen-Trockensubstanz angenommen werden. Hinsichtlich der Vertheilung des Fettes in ein und derselben Blöße scheint es hier die Regel zu sein, daß der Bauchtheil etwas fettreicher ist als die übrigen Blößentheile. Den genannten Blößen schließen sich die Blößen von Rhinozeros, Kameel und Hirsch mit einem ebenfalls sehr geringen Fettgehalte von 0,08 bis 1,11 pCt. an. Die Schweineblöße, welche vorzugsweise nur noch in Süddeutschland und Oesterreich-Ungarn zu lohgarem Leder verarbeitet wird, zeichnet sich, ebenso wie die Ziegenblöße, schon durch einen höheren Fettgehalt aus. Die Schweineblöße ergab 2,57 pCt. und die Ziegenblöße 2,58 pCt. Fett in der Trockensubstanz. Auf diese letztere folgt die Rehblöße mit 3,63 pCt. Fett. Durch besonders große Fettmengen zeichnen sich die Blößen von Schaf, Hund und Katze aus, indem die Fettgehalte hier von 6,98 bis 31,42 pCt. steigen. Beim Schaf ergab sich der Fettgehalt bei verschiedenen Individuen zugleich auch als ein sehr ungleicher — für die eine Schafblöße fanden wir im Durchschnitt

Tabelle II.

Zusammensetzung und Stickstoffgehalt der verschiedenen Blößen beziehentlich Blößentheile im absolut trockenen Zustande.

	Fett pCt.	Asche pCt.	Haut-substanz pCt.	Stickstoff in fett- und asche-freier Haut pCt.
Geschwitzte Rindsblöße:				
a) Croupon	0,26	0,33	99,41	17,88
b) Hals	0,19	0,29	99,52	17,92
c) Bauch	0,43	0,27	99,30	17,79
a bis c) Ganze Blöße	0,28	0,30	99,42	17,87
Gekälkte Rindsblöße:				
a) Linker Croupon	0,22	1,33	98,45	17,84
b) Rechter Croupon	0,25	1,11	98,64	17,85
c) Bauch, Hals	0,49	1,62	97,89	17,78
a bis c) Ganze Blöße	0,33	1,37	98,30	17,81
Roßblöße: a) Spiegel	0,57	1,68	97,75	17,85
b) Kern	0,87	1,56	97,57	17,93
c) Bauch, Hals	1,48	1,86	96,66	17,69
a bis c) Ganze Blöße	1,10	1,73	97,17	17,78
Kalbsblöße I	0,62	1,00	98,38	17,78
" II	1,02	1,09	97,89	17,78
" III	0,60	1,25	98,15	17,80
Blöße von afrikanischem Kips	1,01	0,78	98,21	17,76
" " einem Bullenkopf	0,80	0,69	98,51	17,92
" " einer Bahiahaut	0,31	0,26	99,43	17,83
" " " Kuhhaut	0,66	1,97	97,37	17,89
Hautpulver zur Gerbstoffbestimmung:				
Gekälkte Rindsblöße I	0,18	0,30	99,52	17,85
" " II	1,41	1,25	97,34	17,82
" " III	0,37	0,76	98,87	17,84
Hornleder (getrocknete Rindsblöße)	0,32	1,26	98,42	17,80
Entgerbtes Transparentleder I	—	1,34	98,66	17,83
" " II	—	0,77	99,23	17,71
" " III	—	1,00	99,00	17,84
Schweineblöße	2,57	0,83	96,60	17,84
Kameelblöße	1,10	2,40	96,50	17,67
Rhinozerosblöße:				
a) Narbenseite	0,16	2,08	97,76	18,22
b) Aasseite	0,06	2,08	97,86	17,93
a und b) Ganze Blöße	0,08	2,08	97,84	17,98
Ziegenblöße: a) Linke Hälfte	2,55	0,39	97,06	17,48
b) Rechte Hälfte	2,62	0,52	96,86	17,47
a und b) Ganze Blöße	2,58	0,45	96,97	17,47
Hirschblöße	1,11	1,52	97,37	17,41
Rehblöße	3,63	1,19	95,18	17,38
Schafblöße: a) Linke Hälfte	6,97	1,17	91,86	17,15
b) Rechte Hälfte	6,98	1,20	91,82	17,05
a und b) Ganze Blöße	6,98	1,19	91,85	17,10
Schafblöße: a) Kern	11,53	1,58	86,89	17,05
b) Hals	7,60	1,50	90,90	17,06
c) Bauch	4,97	1,74	93,29	17,16
a bis c) Ganze Blöße	8,13	1,64	90,24	17,10
Schafblöße	29,66	1,47	68,87	17,18
Katzenblöße	31,42	2,81	65,77	17,05
Hundeblöße	26,57	2,75	70,68	16,97

6,98 pCt., die zweite ergab 8,13 pCt. und eine dritte sogar 29,66 pCt. Bei ein und derselben Blöße finden sich hier auch ziemlich große Unterschiede vor. Symmetrische Theile derselben Blöße zeigen, wie beim Wassergehalte, keine Unterschiede, aber die einzelnen Theile derjenigen Blöße, welche vor ihrer Untersuchung in Kern, Hals und Bauch getheilt wurde, weichen in ihren Fettgehalten wesentlich von einander ab. Hierbei ist der Bauchtheil mit 4,97 pCt. Fett am fettärmsten, dann folgt der Hals mit 7,60 pCt. und schließlich der Kern mit 11,53 pCt. Im Kern sind wieder die fettigsten Theile an der Schwanzgegend, wovon man sich bei jeder Schafblöße selbst überzeugen kann. Die durch die Analyse gefundene Vertheilung des Fettes in ein und derselben Schafblöße bestätigt vollständig die Angaben, die jeder praktische Gerber darüber macht.

Was die Mineralstoffmengen anbetrifft, so ist zunächst hervorzuheben, daß die Lederhaut von Natur nur sehr geringe Mengen unorganischer Bestandtheile enthält. Das ergiebt sich aus der Betrachtung der geschwitzten Blößen, deren Aschengehalt bei Rindsblöße, Bahiahaut und Bullenkopf von 0,26 pCt. bis 0,69 pCt. schwankt und im Mittel 0,42 pCt. beträgt. Bei den übrigen für die Lohgerberei wichtigeren gekälkten Blößen von Rind, Kalb, Kips, Roß ist der Aschengehalt höher, indem er von 0,77 pCt. bis 1,97 pCt. schwankt*) und im Mittel 1,23 pCt. beträgt. Dieser höhere Aschengehalt der gekälkten Blößen rührt natürlich von dem Kalkäscher her, aus welchem Kalk in die Haut hineingelangt, der durch die Reinmacharbeiten, auch wenn sie noch so sorgfältig ausgeführt werden, ganz vollständig nicht wieder entfernt werden kann. Die gekälkten Blößen müssen daher im Durchschnitt immer mehr Mineralstoffe enthalten als die geschwitzten Blößen. Was die übrigen Blößen anbetrifft, so sind die Aschezahlen ebenfalls durchweg höher als bei den geschwitzten Rindsblößen, und das rührt ebenfalls daher, weil alle diese Blößen durch Kälken enthaart sind. Bezüglich des Mineralstoff- oder Aschegehaltes haben wir für die wichtigeren Blößen (Rind, Kalb, Kips, Roß) folgende Schlüsse: Geschwitzte Blößen sind immer ärmer an Mineralstoffen als gekälkte Blößen. Bei ersteren können wir den Aschegehalt im Durchschnitt in runder Zahl zu 0,40 pCt. der Blößen-Trockensubstanz annehmen, bei letzteren stellt sich der Aschengehalt im Durchschnitt zu 1,20 pCt. Sehen wir von der Art der Enthaarung ab, so wird man den Aschengehalt der Blößen-Trockensubstanz im Durchschnitt zu etwa 1,00 pCt. annehmen können. Den Fett- und Aschengehalt zusammen kann man bei den in der Lohgerberei gewöhnlich verarbeiteten Blößen von Rind, Kalb, Kips und Roß zu durchschnittlich 1,60 pCt. der Blößen-Trockensubstanz annehmen.

Wir kommen jetzt zur Betrachtung des Stickstoffgehaltes der verschiedenen Blößen und wollen zunächst sehen, ob der Stickstoff-

---

*) Die Aschengehalte der drei Hautpulver haben wir aus dieser Betrachtung ausgeschlossen, weil die zu Hautpulver (zur Gerbstoff-Analyse) verarbeiteten Blößen im Laboratorium vorher noch einem besonderen Reinigungsprozeß unterworfen worden waren.

gehalt in der fett- und aschefreien Substanz in verschiedenen Theilen ein und derselben Blöße konstant ist. Wie aus unseren Untersuchungen hervorgeht, ist dies in der That der Fall, denn die unwesentlichen Differenzen sind nur auf individuelle Verschiedenheiten zurückzuführen, da man es in der fett- und aschefreien Blößentrockensubstanz doch kaum mit einer chemisch einheitlichen Substanz zu thun hat. Die größte Differenz beträgt bei der geschwitzten Rindsblöße 0,13 pCt., bei der gekälkten Rindsblöße 0,07 pCt., bei der Roßblöße 0,24 pCt. und bei der Schafblöße 0,11 pCt. Durch den Nachweis, daß der Stickstoffgehalt der reinen Blößentrockensubstanz in verschiedenen Theilen ein und derselben Blöße nahezu konstant ist, gewinnt der Vorschlag, den Stickstoffgehalt des Leders zur Bestimmung des Durchgerbungsgrades zu benutzen, eine weitere Begründung. Würde ein Wechsel des Stickstoffgehaltes konstatirt worden sein, so wäre es unmöglich, aus dem Stickstoffgehalte des fertigen Leders einen Schluß auf die Durchgerbung der ganzen Haut zu ziehen.

Aus unseren Stickstoffzahlen ist nun auch mit Gewißheit zu ersehen, daß der Stickstoffgehalt der reinen Blößentrockensubstanz bei verschiedenen Thieren geringen, aber doch ganz klar hervorgetretenen Schwankungen unterliegt. Wir können die Thiere hinsichtlich des Stickstoffgehaltes ihrer reinen Blößentrockensubstanz in folgende drei Gruppen eintheilen:

1. Rind (Kalb), Kips, Roß, Schwein, Kameel, Rhinozeros (Stickstoffgehalt schwankt zwischen 17,67 und 17,98 pCt.).

2. Ziege, Hirsch, Reh (Stickstoffgehalt schwankt zwischen 17,38 und 17,48 pCt.).

3. Schaf, Hund, Katze (Stickstoffgehalt schwankt zwischen 16,97 und 17,18 pCt.).

Gruppe 1 zeigt im Stickstoffgehalte die größte Differenz, welche namentlich durch die Rhinozerosblöße hervorgerufen wird. Die Narbenseite derselben hat mit 18,22 pCt. einen abweichend hohen Stickstoffgehalt, wodurch derselbe für die ganze Blöße erhöht wird, doch ist die Rhinozerosblöße für die gerberische Praxis ohne Bedeutung. Bei sämmtlichen übrigen Blößen dieser Gruppe variirt die Menge des Stickstoffs nur sehr wenig, weswegen man berechtigt ist, das Mittel zu ziehen und dasselbe bei allen Berechnungen des Durchgerbungsgrades zu Grunde zu legen. Das Mittel der Stickstoffgehalte derjenigen Blößen aus der ersten Gruppe, die in der gerberischen Praxis von Wichtigkeit sind und deren Stickstoffgehalt zwischen 17,71 und 17,92 pCt. schwankt, beträgt 17,82 pCt.; für künftige Berechnungen wird es besser sein, diese Zahl auf 17,80 abzurunden. Die Blößen, deren reine Blößentrockensubstanz durchschnittlich 17,80 pCt. Stickstoff enthält, sind diejenigen, welche namentlich vom Lohgerber zu lohgarem Leder verarbeitet werden, und hier spielt der Durchgerbungsgrad eine wichtige Rolle, weil diese Leder nach Gewicht gehandelt werden. Wir sind jetzt in der Lage, aus dem Stickstoffgehalte des Leders auf den Grad der Durchgerbung, auf die Höhe des erzielten Rendements schließen zu können, da wir den Stickstoffgehalt der verwendeten Blößen hinlänglich genau kennen.

Die Blößen, die einen niedrigeren Stickstoffgehalt besitzen, das sind die von der Ziege, vom Hirsch, Reh, Schaf, Hund und von der Katze, werden namentlich sämisch- und weißgar, nur in seltenen Fällen lohgar gemacht. Aber in allen diesen Fällen ist für den Gerber die Ermittelung des Rendements und Bestimmung des Durchgerbungsgrades von geringer Bedeutung, da alle auf diese Art hergestellten Leder meistens nicht nach dem Gewicht, sondern nach der Stückzahl gekauft und verkauft werden. Es haben demnach die Stickstoffgehalte dieser Blößen für die Praxis geringere Bedeutung.

Wir fassen unsere Resultate der Stickstoffbestimmungen in den verschiedenen Blößen und Blößentheilen nochmals zusammen:

Der Stickstoffgehalt der wasserfreien reinen Blößensubstanz ist bei ein und demselben Individuum an den verschiedensten Stellen und bei Individuen derselben Thierart als konstant zu betrachten. Es haben sogar die Blößen mehrerer Thierarten den gleichen Stickstoffgehalt. Die von uns untersuchten Blößen lassen sich hinsichtlich ihres Stickstoffgehaltes in drei Gruppen theilen:

1. Blößen von Rind, Kalb, Kips, Roß, Schwein, Kameel mit durchschnittlich 17,80 pCt. Stickstoff.

2. Blößen von der Ziege, vom Hirsch und Reh mit durchschnittlich 17,40 pCt. Stickstoff.

3. Blößen vom Schaf, Hund und von der Katze mit durchschnittlich 17,10 pCt. Stickstoff.

Wenn man weiß, von welchem Thiere ein Leder abstammt, was ja innerhalb dieser drei Gruppen bei den gerberisch wichtigen Blößen leicht zu entscheiden ist, so wird man demnach im Stande sein, aus dem Stickstoffgehalt der reinen Ledersubstanz berechnen zu können, wie viel das Leder Blößentrockensubstanz und gerbende Stoffe enthält; man kann also auf diese Weise genau den Durchgerbungsgrad eines Leders ermitteln.

Da uns bei unseren Untersuchungen ein sehr mannigfaltiges Material zur Verfügung stand, und da über die elementare Zusammensetzung der Lederhaut in der Litteratur nur wenige und von einander abweichende Angaben zu finden sind, so haben wir zum Schluß noch eine Reihe von Elementaranalysen durchgeführt.

Die reingemachte Blöße, wie sie der Gerber in die Farbe einzieht, besteht aus der stark wasserhaltigen Lederhaut oder dem Corium. Nach Untersuchungen von Stohmann und Langbein*) hat dieses Corium im aschefreien Zustande folgende Elementarzusammensetzung:

Kohlenstoff (C) . . .	49,91	pCt.
Wasserstoff (H) . . .	5,75	„
Stickstoff (N)	18,00	„
Schwefel (S)	0,30	„
Sauerstoff (O) . . .	26,04	„
	100,00	pCt.

*) Muspratt's encyklopädisches Handbuch der technischen Chemie, 4. Aufl., Bd. 3, S. 1188.

Müntz*) fand in einer enthaarten und gereinigten Rindsblöße, die er zu mehreren Gerbversuchen verwendete, folgende Zusammensetzung:

Kohlenstoff (C) . . .	51,80	pCt.
Wasserstoff (H) . . .	6,69	„
Stickstoff (N)	18,29	„
Sauerstoff (O) . . .	23,22	„
	100,00	pCt.

Der Schwefel wurde von Müntz nicht bestimmt.

Nach Rollet's**) und Reimer's***) Untersuchungen ist das Corium keine chemisch einheitliche Substanz, sondern es besteht aus der Substanz der Bindegewebsfasern oder Fibrillen und der sie verkittenden Intercellularsubstanz, die Reimer als Coriin bezeichnet. Das letztere soll in Kalk- und Barytwasser und in einer zehnprozentigen Kochsalzlösung löslich sein, während es in Kochsalzlösung von größerer oder geringerer Konzentration unlöslich sein soll, welche Eigenschaften zu seiner Abscheidung von Reimer benutzt worden sind. Reimer analysirte die beiden Bestandtheile, wobei er einen eventuellen Schwefelgehalt unberücksichtigt ließ, und fand sie folgendermaßen zusammengesetzt:

	Bindegewebssubstanz	Coriin
Kohlenstoff (C) . . .	48,45	45,91
Wasserstoff (H) . . .	6,66	6,57
Stickstoff (N) . . .	18,45	18,01
Sauerstoff (O) . . .	26,44	29,51
	100,00	100,00

Aus diesen Analysen berechnet Reimer chemische Formeln für die Bindegewebssubstanz und für das Coriin, auf welche indessen kein großer Werth zu legen ist. Da man die Hautsubstanz durch wiederholte Behandlung mit Kalkwasser nicht vollständig an Coriin erschöpfen kann, sondern immer wieder neue Mengen von Coriin in Lösung gehen, so glaubt Reimer, daß durch die lange Einwirkung des Kalkwassers das Coriin von Neuem gebildet wird und daß dasselbe ein Umsetzungsprodukt der Bindegewebssubstanz ist. Nach der Reimer'schen Vorstellung soll die Bindegewebssubstanz der Haut unter Aufnahme von Sauerstoff und Wasser in Coriin übergehen, — eine Umsetzung, welche Reimer durch folgende Formeln ausdrückt:

$$\underbrace{C_{30}H_{46}N_{10}O_{12}}_{\text{Bindegewebssubstanz}} + O + 2\,H_2O = \underbrace{C_{30}H_{50}N_{10}O_{15}}_{\text{Coriin}}$$

Wie wir bereits sagten, ist auf diese Formeln kein großer Werth zu legen. Die von Reimer gefundenen Zahlen stimmen mit

*) Annales de Chimie et de Physique, Juli 1870, S. 309.

**) Wiener Akademie-Bericht. Bd. 30, S. 37, Bd. 39, S. 308 — und Dingler polyt. Journal 1858, Bd. 149, S. 298.

***) Dingler polyt. Journal 1872, Bd. 205, S. 143.

den nach diesen Formeln berechneten Zahlen nicht gut überein, — die Stickstoffbestimmungen sind nicht sehr genau, und wie wir später sehen werden, weichen auch die Ergebnisse für den Kohlenstoff- und Wasserstoffgehalt von unseren zahlreich ausgeführten Analysen nicht unwesentlich ab. Die so oft reproduzirte Coriintheorie Reimer's erscheint daher nur wenig begründet, und es ist sehr fraglich, ob das Coriin überhaupt existirt.

Wir haben die Elementaranalyse in einer Anzahl der von uns untersuchten Blößen ausgeführt und, wie schon hier im Voraus bemerkt werden kann, eine nicht erwartete Uebereinstimmung bei den verschiedenen Blößen erhalten. Zur Analyse wurde die absolut trockene, entfettete gemahlene Blöße, deren Aschegehalt früher ermittelt war, verwendet. Es wurde auf diese Weise je ein Theil der von uns untersuchten Blößen verschiedener Thierarten, sowie auch die beste Gelatine des Handels analysirt. Diese reinste Gelatine wird bei bakteriologischen Untersuchungen verwendet und hatten wir dieselbe von Grübler in Leipzig bezogen. Wir geben zunächst die Resultate in nachstehender tabellarischer Zusammenstellung:

Tabelle III.

Zusammenstellung der Elementaranalysen verschiedener Blößen und von Gelatine.

(In aschefreier Substanz.)

	Kohlenstoff C pCt.	Wasserstoff H pCt.	Stickstoff N pCt.
Geschwitzte Rindsblöße (linker Croupon)	50,51	6,43	17,88
Gekälkte Rindsblöße (Croupon)	50,33	6,49	17,84
Kalbsblöße (I)	50,21	6,46	17,78
Roßblöße (Kern)	50,20	6,44	17,93
Kameelblöße	50,02	6,43	17,67
Schweineblöße	49,90	6,31	17,84
Rhinozerosblöße:			
a) Narbenseite	49,89	6,34	18,22
b) Fleischseite	50,39	6,40	17,93
Ganze Blöße	50,29	6,39	17,98
Ziegenblöße	50,31	6,35	17,48
Hirschblöße	50,34	6,38	17,42
Rehblöße	50,14	6,37	17,38
Schafblöße (Kern)	50,19	6,49	17,05
Katzenblöße	51,10	6,51	17,05
Hundeblöße	50,26	6,45	16,97
Gelatine	49,91	6,35	17,72

Aus dieser Tabelle ist zu ersehen, daß unsere Elementaranalysen sehr gut untereinander übereinstimmen. Die einzigen auftretenden Unterschiede zeigen sich in den bereits erörterten Stickstoffgehalten,

nach welchen wir die Blößen in drei Gruppen getheilt hatten. Der Kohlenstoffgehalt schwankt, mit Ausnahme desjenigen der Katzenblöße, zwischen 49,89 und 50,51 pCt. Der Gehalt der Katzenblößensubstanz an Kohlenstoff ist mit 51,10 pCt. ein abweichend hoher. Der Wasserstoffgehalt liegt innerhalb noch engerer Grenzen, nämlich zwischen 6,31 und 6,51 pCt. Wir sehen also, daß die verschiedenen Blößen hinsichtlich der prozentischen Zusammensetzung im Kohlenstoff- und Wasserstoffgehalte fast gar keine Unterschiede aufweisen und daß nur im Stickstoffgehalte — demnach aber auch im Sauerstoffgehalte, da dieser indirekt aus der Differenz ermittelt wird — Unterschiede vorhanden sind. Wir können die Blößen wieder in dieselben Gruppen theilen, wie dies weiter oben bereits geschehen ist, nur würde die dritte Gruppe eine weitere Spaltung erfahren, da die Katzenblöße einen abweichenden Kohlenstoffgehalt hat. In Folgendem ist die durchschnittliche elementare Zusammensetzung, einschließlich des Sauerstoffes, für die einzelnen Gruppen berechnet worden, woraus wiederum die große Uebereinstimmung im Kohlenstoff- und Wasserstoffgehalte ersichtlich ist:

Tabelle IV.

	Kohlenstoff C pCt.	Wasserstoff H pCt.	Stickstoff N pCt.	Sauerstoff O pCt.
1. Gruppe: Geschwitzte und gekälkte Rindsblöße, Kalbsblöße, Roßblöße, Kameelblöße, Schweineblöße, Rhinozerosblöße	50,21	6,42	17,84	25,53
2. Gruppe: Ziegenblöße, Hirschblöße, Rehblöße	50,26	6,37	17,43	25,94
3. Gruppe: Schafblöße, Hundeblöße	50,23	6,47	17,01	26,29
4. Gruppe: Katzenblöße	51,10	6,51	17,05	25,34

Vergleichen wir die Analyse der Gelatine mit der Zusammensetzung der Blößen der ersten Gruppe, so finden wir nahezu vollständige Uebereinstimmung; der Kohlenstoff-, Wasserstoff- und Stickstoffgehalt der Gelatine ist nur durchweg etwas kleiner. Mit den früher angeführten Angaben über die Zusammensetzung der Blößensubstanz bezüglich des Bindegewebes stimmen unsere Zahlen weniger gut überein; relativ am besten noch mit den Analysenresultaten von Stohmann und Langbein, weniger gut mit denen von Müntz und vollständig abweichend von den unserigen sind die Reimer'schen Zahlen. Diese letzteren großen Abweichungen sind jedenfalls dadurch zu erklären, daß Reimer zur Darstellung der Bindegewebssubstanz

die Blöße mit Essigsäure behandelt und aus der dadurch erlangten Lösung die Bindegewebssubstanz wieder mit Kalkwasser ausfällt. Möglicherweise gehen bei diesen Prozessen schon Zersetzungen vor sich, durch welche natürlich dann die prozentische Zusammensetzung des Untersuchungsmaterials alterirt werden muß. Eine andere Erklärung läßt sich kaum geben, nachdem durch unsere Untersuchungen die Konstanz in der Zusammensetzung der verschiedensten Blößen hinlänglich bewiesen worden ist.

Zum Schluß haben wir bei einigen der Blößen und für die Gelatine noch Schwefelbestimmungen ausgeführt, und sind dabei für die wasserfreie reine Haut- oder Blößensubstanz im Mittel mehrerer Bestimmungen zu folgenden Resultaten gekommen:

	pCt. Schwefel
Geschwitzte Rindsblöße . . .	0,20
Gekälkte Rindsblöße	0,21
Kalbsblöße	0,23
Roßblöße	0,22
Schafblöße	0,21
Ziegenblöße	0,21
Gelatine	0,50

Der Schwefelgehalt der Blößensubstanz ist demnach ein sehr geringer und bei den verschiedenen Blößen nahezu gleich — im Mittel kann er zu 0,22 pCt. oder rund zu 0,20 pCt. angenommen werden. Der ungleich höhere Schwefelgehalt der Gelatine ist jedenfalls wohl auf Verunreinigungen zurückzuführen; Stohmann und Langbein hatten den Schwefelgehalt der Blößensubstanz zu 0,30 pCt., also etwas höher als wir, gefunden. Der Gehalt der käuflichen Gelatine ist nach Hammarsten*) 0,74 pCt. Ob der Schwefel ein Bestandtheil der eigentlichen Blößensubstanz oder ein Bestandtheil eines in der Blöße befindlichen Eiweißkörpers ist, läßt sich auf Grund unserer Untersuchungen nicht entscheiden. Die sämmtlichen vorliegenden Zahlen lassen wegen ihrer Gleichmäßigkeit vermuthen, daß die Blöße entweder eine chemisch einheitliche Substanz oder ein Gemisch von isomeren oder wenigstens nahezu gleichartig zusammengesetzten Körpern ist.

Am Ende unserer langwierigen Untersuchung angelangt, möge es uns erlaubt sein, die Hauptresultate für die wichtigsten Blößen der Lohgerberei hier kurz nochmals zusammenzustellen. Betrachten wir die am häufigsten in der Lohgerberei zur Verarbeitung kommenden Blößen von Rind, Kalb, Roß und Kips, so können wir in runden

*) Hoppe-Seyler's Zeitschrift für physiologische Chemie. Band 9, Seite 305.

Zahlen für die fett- und aschefreie Hauttrockensubstanz die folgende durchschnittliche elementare Zusammensetzung gelten lassen:

Kohlenstoff	50,20
Wasserstoff	6,40
Stickstoff	17,80
Schwefel	0,20
Sauerstoff	25,40
	100,00

Für die Blößentrockensubstanz können im Durchschnitt 0,60 pCt. Fett und 1,00 pCt. Mineralstoffe (Asche) angenommen werden. Der Wassergehalt der nassen Blößen schwankt, wenn man nur ganze Häute in Betracht zieht, von etwa 71 bis 82 pCt. Dabei gilt die Regel, daß die stärkeren und festeren Blößen oder Blößentheile wasserärmer sind, als die dünneren und lockeren — und ebenso gilt die Regel, daß geschwitzte Häute im Allgemeinen wasserärmere, gekälkte Häute dagegen wasserreichere Blößen liefern.

Erfahrungen und Versuche über Extraktion der Gerbmaterialien.*)

Mittheilungen aus dem Gerberei-Laboratorium zu Tharandt.

(Gemeinsam mit Assistent A. Bartel.)

Wenn wir Gerbmaterialien untersuchen, so werden bekanntlich abgewogene Quantitäten der fein gepulverten Substanzen einige Stunden lang mit erneuten Wassermengen ausgekocht. Nachdem die erhaltene Lösung auf ein bestimmtes Volumen gebracht ist, wird darauf ein Theil des Extraktes eingedampft und die Gesammtmenge der gelösten organischen Stoffe (Gerbstoff + organische Nichtgerbstoffe), sowie die Mineralstoffe bestimmt. In einem anderen Theil wird der Gerbstoff durch Behandlung mit Hautpulver ausgefällt, und darauf bestimmt man in derselben Weise durch Eindampfen, Wägen und Einäschern die Menge der organischen Nichtgerbstoffe, wonach dann der Gerbstoff sich aus der Differenz ergiebt. Im Tharandter Laboratorium werden je nach dem Gerbstoffgehalte der zu untersuchenden Gerbmaterialien etwa 5 bis 20 Gramm im Koch'schen Extraktions-Apparat bei einer Kochdauer von genau 2 Stunden auf 1 Liter extrahirt. Gerechtfertigt scheint dieses Verfahren dadurch, daß man bei Extraktion eines zweiten Liters, innerhalb weiterer 2 Stunden Kochdauer, eine Lösung erhält, die nur noch Spuren von Gerbstoff nachweisen läßt.**) In ähnlicher Weise wird auch von anderen Chemikern verfahren und es wird auf Grund der vorliegenden Versuche allgemein angenommen, daß für analytische Zwecke eine verhältnißmäßig kurze Kochdauer von einigen Stunden genügt, um den Gerbstoff und die löslichen organischen Nichtgerbstoffe ausreichend auszuziehen.***)

Vergleicht man die Zusammensetzung der Gerbmaterialien, wie sie sich auf diese Art nach der Analyse ergiebt, mit der Zusammensetzung der entsprechenden käuflichen Gerbextrakte, die im Großen durch Extraktion in Batterien dargestellt werden, so findet man bei

---

*) Nach dem Dingler'schen polytechnischen Journal 1893 Band 289.

**) Bezüglich der Extraktion vergleiche Deutsche Gerber-Zeitung 1893 Nr. 1.

***) Ueber die spezielle Ausführung der gewichtsanalytischen Gerbstoffbestimmungs-Methode vergleiche den Artikel: „Ueber Differenzen, die bei Gerbstoff-Bestimmungen entstehen können u. s. w.“ von Professor v. Schroeder in Dingler's polytechnischem Journal 1888, Band 269, Seite 38 und 82.

normalen guten Extrakten dasselbe Verhältniß zwischen Gerbstoff und organischen Nichtgerbstoffen, wie es nach der Analyse des Rohmaterials vorauszusetzen sein würde. Es zeigen z. B. gute Quebracho-Extrakte und Eichenholz-Extrakte das starke Zurücktreten der Nichtgerbstoffe gegen den Gerbstoff, wie sich das auch aus der Untersuchung des Quebrachoholzes und des Eichenaltholzes ergiebt. Bei normalen Fichtenextrakten findet man dagegen, daß die Nichtgerbstoffe in nahezu ebenso großer Menge vorhanden sind, wie der Gerbstoff, und das entspricht ebenfalls dem durchschnittlichen Ergebniß der Analyse der Fichtenrinden. Als Beleg dafür können folgende Zahlen nach Ermittelungen des Tharandter Laboratoriums dienen:

	Mittel für Quebrachoholz	Feste Quebracho-Extrakte		Mittel für Fichtenrinden	Fichtenextrakte	
		Ottensen	Argentinien		Klagenfurt	Ottensen
Wasser	14,50	18,69	22,60	14,50	44,56	44,42
Gerbende Stoffe	24,15	70,42	71,51	11,60	26,69	25,42
Organische Nichtgerbstoffe . .	1,75	7,86	3,87	9,97	24,46	26,76
Extraktasche	0,30	1,47	0,70	0,64	1,97	1,87
Unlösliches	59,30	1,56	1,32	63,29	2,32	1,53
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Wie durch eine frühere Untersuchung von uns nachgewiesen worden ist, besteht bei Extrakten das unter der Rubrik „Unlösliches" Angeführte in der Hauptsache aus ausgeschiedenem schwer löslichen Gerbstoff *), rechnen wir daher bei den Extrakten das Unlösliche zu den gerbenden Stoffen hinzu, so erhalten wir nach vorstehenden Analysen auf 100 Theile gerbende Stoffe folgende Mengen an in Wasser löslichen organischen Nichtgerbstoffen:

Quebrachoholz	7,2
Quebracho-Extrakte	5,3 bis 10,9
Fichtenrinde	85,9
Fichtenextrakte	84,3 bis 99,3

Kennt man daher die durchschnittliche Zusammensetzung der Gerbmaterialien und die bei denselben vorkommenden Schwankungen genau, so kann das bei den Extrakten ermittelte Verhältniß zwischen Gerbstoff und Nichtgerbstoffen mit ein Kriterium abgeben zur Bestimmung des Rohmaterials, aus dem ein Extrakt dargestellt wurde. Ebenso kann man auf Grund der Analyse eines Gerbmaterials, unter Voraussetzung eines bestimmten Wassergehaltes für den darzustellenden Extrakt, ungefähr vorausberechnen, wie hoch das Extraktrendement bei der Fabrikation im Großen ausfallen wird.

So werthvoll nun diese Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Extrakte auch sein mögen, so dürfen dieselben doch nicht überschätzt werden, und namentlich darf man auf kleinere Abweichungen in dem Verhältnisse zwischen gerbenden Stoffen und Nichtgerbstoffen kein

*) Vergleiche die oben citirte Abhandlung „Ueber Differenzen, die bei Gerbstoffbestimmungen entstehen können u. s. w."

allzu hohes Gewicht legen, denn bei den fabrikmäßig dargestellten Gerbextrakten ist nicht nur der Gehalt an gerbenden Stoffen, sondern namentlich auch der Gehalt an gelösten organischen Nichtgerbstoffen in hohem Grade abhängig von der Art und Weise, wie diese Extraktion erfolgt ist. Durch eine unsachgemäße Extraktion kann bei käuflichen Extrakten das Verhältniß zwischen gerbenden Stoffen und gelösten organischen Nichtgerbstoffen derart zu Gunsten der letzteren verändert sein, daß die Abstammung des Extraktes von dem Rohmaterial gar nicht mehr zu erkennen ist. Als Beleg dafür können folgende Erfahrungen, die wir selbst in der Praxis gemacht haben, dienen:

Als die Farbholz-Extraktfabrik zu Ottensen im Jahre 1887 an die Herstellung von Fichtenextrakten aus Fichtenrinden ging, fielen die ersten Versuche bezüglich des erzielten Rendements sehr günstig aus, die Qualität der Extrakte war aber eine ganz untergeordnete, denn dieselben waren, wie unsere Analysen auswiesen, verhältnißmäßig gerbstoffarm und zeigten überaus hohe Gehalte an organischen Nichtgerbstoffen. Die Zusammensetzung dieser schlechten Fichtenextrakte ist aus folgenden Zahlen ersichtlich:

	I	II	III	Mittel
Wasser	55,97	44,87	49,63	50,16
Gerbende Stoffe	14,43	21,71	18,85	18,33
Organische Nichtgerbstoffe .	25,76	29,47	27,18	27,47
Extraktasche	1,33	1,79	1,37	1,50
Unlösliches	2,51	2,16	2,97	2,54
	100,00	100,00 pCt.	100,00 pCt.	100,00 pCt.
Reduzirender Zucker als Traubenzucker berechnet .	—	6,87	6,95	6,91

Die Extrakte I und III sind nicht genügend konzentrirt; wollte man dieselben aber auch auf 44 bis 45 pCt. Wassergehalt eindampfen, wie das bei Fichtenextrakten üblich ist, so würden sie doch immer gerbstoffarm sein, und das abweichende Verhältniß zwischen gerbenden Stoffen und Nichtgerbstoffen bliebe bestehen. Während wir bei Fichtenrinde im Durchschnitt auf 100 Theile gerbende Stoffe 85,9 Theile lösliche organische Nichtgerbstoffe haben, sind hier, unter Hinzurechnung des Unlöslichen zu den gerbenden Stoffen, auf 100 Theile gerbende Stoffe 123,5 bis 152,1 Theile und im Mittel 131,6 Theile Nichtgerbstoffe vorhanden. Wenn man diese Extrakte mit der Fichtenrinde vergleicht, so wird man zuerst gewiß in Zweifel ziehen, ob man es wirklich mit Fichtenextrakten zu thun hat, denn die Extrakte enthalten viel mehr Nichtgerbstoffe, als nach der Analyse in Fichtenrinden überhaupt vorhanden sein können. Man würde in einem derartigen Falle auch an eine Verfälschung mit Melasse denken können, durch welche die Nichtgerbstoffe gegen den Gerbstoff mehr oder weniger vermehrt werden, oder man könnte die Anwendung irgend eines Klärungsverfahrens voraussetzen, durch welches ein Theil

der gerbenden Stoffe ausgefällt und die Nichtgerbstoffe relativ vermehrt werden. Solche Gründe liegen hier aber nicht vor, und wir konnten uns in einem Falle durch Beobachtung an Ort und Stelle, sowie durch die ausgeführten Analysen und Berechnungen, bestimmt davon überzeugen, daß diese Extrakte reine Fichtenextrakte waren, und daß bei der Darstellung derselben keinerlei Klärungs- oder Entfärbungsverfahren angewendet worden war, durch welches das Verhältniß zwischen gerbenden Stoffen und Nichtgerbstoffen hätte verändert werden können.

Wir analysirten die zu einem Sude verwendete Fichtenrinde, die nach der Extraktion zurückbleibende ausgelaugte Rinde, sowie den erhaltenen Extrakt, und kamen dabei zu folgenden Resultaten:

	I Zur Extraktion verwendete Fichtenrinde	II Ausgelaugte Fichtenrinde	III Erhaltener Fichtenextrakt
Wasser	14,50	14,50	49,63
Gerbende Stoffe	13,55	2,62	18,85
Organische Nichtgerbstoffe . .	9,61	6,45	27,18
Extraktasche	0,52	0,28	1,37
Unlösliches	61,82	76,15	2,97
	100,00	100,00	100,00
	pCt.	pCt.	pCt.
Reduzirender Zucker als Traubenzucker berechnet . .	3,38	0,36	6,95

Aus 14 187 Ko. der Fichtenrinde I wurden bei dieser Extraktion 7833 Ko. Extrakt III. erhalten, d. h. 100 Theile lufttrockene Fichtenrinde haben 55,2 Theile Extrakt geliefert. Dabei ergaben sich auf 100 Theile Rinde rund 65 Theile lufttrockene ausgelaugte Rinde mit dem durchschnittlichen Wassergehalt von 14,5 pCt. Legt man diese Rendementszahlen zu Grunde, so erhält man nach den mitgetheilten Analysen folgende Zusammenstellung, bei welcher das „Unlösliche" des Extraktes aus dem früher angegebenen Grunde als Gerbstoff mit in Rechnung gezogen ist:

	Gerbende Stoffe	Organische Nichtgerbstoffe	Zucker
In 100 Theilen frischer Fichtenrinde sind enthalten	13,55	9,61	3,38
In 65 Theilen ausgelaugter Fichtenrinde sind rückständig	1,70	4,19	0,23
In 55,2 Theilen Extrakt wurden gefunden	12,04	15,00	3,84
Im Extrakt und in der ausgelaugten Rinde sind zusammen enthalten . .	13,74	19,19	4,07

Aus dieser Berechnung ist zu ersehen, daß der erhaltene abnorme Extrakt thatsächlich aus der vorliegenden Fichtenrinde hervorgegangen ist, denn im Extrakt und in der ausgelaugten Rinde sind zusammen fast genau ebenso viel gerbende Stoffe nachgewiesen, als in der ursprünglichen Rinde vorhanden gewesen sind. Es hat bei der Extraktion weder eine Zersetzung noch ein in Betracht kommender Zuwachs von gerbenden Stoffen stattgefunden. Ganz anders verhält es sich mit den gelösten organischen Nichtgerbstoffen, denn im Extrakt und in der ausgelaugten Rinde zusammen findet sich die doppelte Menge wie in der ursprünglichen Rinde. Ebenso hat auch ein merkbarer Zuwachs an reduzirendem Zucker stattgefunden, der etwas über 20 pCt. der in der Rinde nachgewiesenen Menge beträgt. Da nun hier keinerlei Zusätze zu dem Extrakt gemacht worden waren, so konnte der Mehrgehalt an gelösten organischen Nichtgerbstoffen nur aus der Rinde selbst herstammen, und die Ursache dafür, daß hier gegen den Befund der Rinden-Analyse eine so bedeutend größere Menge gelöster Nichtgerbstoffe vorhanden war, konnte nach der ganzen Sachlage nur darin gesucht werden, daß man die Rinde bei der Extraktion, um sie möglichst auf Gerbstoff auszunutzen, unter Anwendung zu großer Wassermengen zu lange und zu oft ausgekocht hatte.

Um zu sehen, ob die zuletzt gegebene Erklärung die richtige ist, wurde folgender Versuch mit Fichtenrinde angestellt: Von einer lufttrockenen feingepulverten Fichtenrinde wurden 20 Gramm in gewöhnlicher Weise bei einer Kochdauer von zwei Stunden, wie das bei unseren Gerbstoff-Analysen üblich ist, im Koch'schen Extraktionsapparat auf 1 Liter ausgezogen. Der Extraktionsapparat mit der ausgelaugten Rinde blieb im Wasserbade stehen, und es wurde unter fortwährendem Kochen und allmählichem Nachfließenlassen von Wasser innerhalb dreimal 24 Stunden ein zweites Liter ausgezogen. Die zuerst erhaltene Lösung und die zweite Lösung, welche ganz hell war und nur eine ganz geringe Gerbstoff-Reaktion zeigte, wurden beide analysirt, und dabei ergaben sich folgende auf den für Fichtenrinden geltenden durchschnittlichen Wassergehalt von 14,5 pCt. berechnete Resultate:

	Zusammensetzung der Fichtenrinde (Extraktion 2 Stunden) 1 Liter Wasser	Mehr gelöst in weiteren 72 Stunden unter Anwendung von 1 Liter Wasser	Zusammensetzung der Fichtenrinde (Extraktion 74 Stunden) 2 Liter Wasser
Wasser	14,50	—	14,50
Gerbende Stoffe	14,01	0,65	14,66
Organische Nichtgerbstoffe .	10,16	9,55	19,71
Extraktasche	0,65	0,07	0,72
Unlösliches	60,68	—	50,41
	100,00	—	100,00
Gesammtextrakt	24,82 pCt.	10,27 pCt.	35,09 pCt.
Auf 100 Theile gerbende Stoffe kommen organische Nichtgerbstoffe	72,5	1469,2	134,4

Dieser Versuch beweist die Richtigkeit der gegebenen Erklärung. Bei kurzer Kochdauer von einigen Stunden werden die gerbenden Stoffe zum allergrößten Theil in Lösung gebracht, was an gerbenden Stoffen bei weiterem Kochen später noch hinzukommt, sind nur verhältnißmäßig geringe Mengen. Bei längerem Kochen werden dagegen an sich unlösliche Nichtgerbstoffe der Rinde durch die Einwirkung des Wassers in der Siedhitze löslich gemacht und gelangen, je länger die Extraktion dauert, mehr und mehr in die Lösung. Während bei der kurzen Extraktion von zwei Stunden bei dem vorliegenden Versuche auf 100 Theile gerbende Stoffe nur 72,5 Theile Nichtgerbstoffe in Lösung gingen, sind beim weiteren Kochen innerhalb 72 Stunden fast nur organische Nichtgerbstoffe löslich gemacht, und zwar in so erheblicher Menge, daß der Gesammtextrakt der Rinde dabei von 24,82 pCt. schließlich auf 35,09 pCt. anwächst. Man darf daher, wenn man gute Gerbextrakte darstellen will, die Extraktion nicht zu sehr forciren. Man wird bei der Arbeit im Großen bezüglich der Kochdauer und der anzuwendenden Wassermengen die richtige Mitte einzuhalten haben, — bei zu kurzer Kochdauer und bei zu geringen Wassermengen nutzt man den Gerbstoffgehalt des Rohmaterials zu wenig aus, — bei zu langer Kochdauer und bei zu großen Wassermengen werden unverhältnißmäßig viel schwer lösliche und unlösliche Nichtgerbstoffe löslich gemacht, die Ausbeute an Extrakt wächst, entsprechend verringert sich aber zugleich die Qualität des Extraktes. Aus einer Fichtenmittelrinde kann man bei richtig geleiteter Extraktion etwa 35 bis 38 pCt. eines normalen Extraktes mit 45 pCt. Wassergehalt erhalten, bei dem mitgetheilten Beispiel war dieses Rendement durch die zu starke und zu lange Extraktion auf 52,2 pCt. gestiegen. Nachdem in dem vorliegenden Falle der betreffende Fehler erkannt und die Extraktion entsprechend abgeändert war, ergaben sich dann auch normale gute Fichtenextrakte, bei welchen die Menge der Nichtgerbstoffe nahezu ebenso groß war, wie die Menge der gerbenden Stoffe.*)

Um die bisher gewonnenen Resultate noch besser zu begründen, haben wir später noch mit einigen anderen Gerbmaterialien eine Reihe von Extraktionsversuchen angestellt, die in ähnlicher Weise durchgeführt wurden, wie der zuletzt beschriebene Versuch mit Fichtenrinde. Diese Versuche bezogen sich auf Eichenrinde, Fichtenrinde, Valonea, Myrobalanen, Sumach, Quebrachoholz und Eichenaltholz. Von jedem dieser Gerbmaterialien wurde eine abgewogene Quantität zunächst bei 2stündiger Kochdauer in dem Koch'schen Extraktionsapparat auf 1 Liter ausgezogen. Der Rückstand wurde darauf unter fortwährendem Kochen und allmählichem Nachfließenlassen von Wasser innerhalb 48 Stunden auf ein zweites Liter extrahirt, und der hier sich ergebende Rückstand ist dann in derselben Weise innerhalb weiterer 48 Stunden endlich noch auf ein drittes Liter extrahirt. Diese Versuche sind bei jedem Gerbmaterial meist mehrmals wiederholt worden. Die auf einander folgenden drei Extrakte sind jedes Mal für sich untersucht, und darauf ist für die Ergebnisse der ersten, zweiten und dritten Extraktion bei jedem Gerbmaterial das Mittel genommen

*) Beispiele für die Zusammensetzung solcher normalen Fichtenextrakte haben wir zu Anfang dieses Artikels schon mitgetheilt.

worden. Angewendet wurden bei den Extraktionsversuchen bei Valonea, Myrobalanen und Sumach 10 Gramm, bei Eichenrinde, Fichtenrinde und Quebrachoholz 20 Gramm und bei Eichenholz 30 Gramm. Berechnet sind die Resultate auf den mittleren Wassergehalt der betreffenden Gerbmaterialien, d. h. bei Sumach auf 12 pCt., bei Eichenrinde, Eichenholz und Myrobalanen auf 13 pCt., bei Fichtenrinde, Valonea und Quebrachoholz auf 14,5 pCt. Wassergehalt.

Um zunächst zu zeigen, wie weit die einzelnen gleichwerthigen Extraktionen unter einander übereinstimmende Resultate geliefert haben, führen wir in Folgendem die Zahlen an, die sich für die mehrmals ausgeführten ersten Extraktionen, d. h. 2 Stunden Kochdauer und 1 Liter Wasser ergeben haben:

		1	2	3	4	5	Mittel
Eichenrinde	Gerbende Stoffe . .	11,61	12,05	11,92	11,61	11,62	11,76
	Organische Nichtgerbstoffe	6,53	6,54	6,60	6,42	6,48	6,51
	Extraktasche. . . .	0,85	0,87	0,90	0,90	0,90	0,88
	Gesammtextrakt	18,99	19,46	19,42	18,93	19,00	19,10

		1	2	3	4	5	Mittel
Fichtenrinde	Gerbende Stoffe . .	13,41	12,47	12,77	13,43	12,98	13,01
	Organische Nichtgerbstoffe	9,79	10,35	9,56	9,53	9,49	9,74
	Extraktasche . . .	0,85	0,75	0,74	0,71	0,74	0,76
	Gesammtextrakt	24,05	23,67	23,07	23,67	23,21	23,51

		1	2	Mittel		1	2	Mittel
Valonea	Gerbende Stoffe . .	27,63	27,41	27,52	Sumach	26,66	26,58	26,62
	Organische Nichtgerbstoffe	9,84	10,04	9,94		14,09	13,89	13,99
	Extraktasche. . . .	2,89	2,79	2,84		3,02	2,89	2,96
	Gesammtextrakt	40,36	40,24	40,30		43,77	43,36	43,57

		1	2	Mittel		1	2	3	Mittel
Quebrachoholz	Gerbende Stoffe	22,72	21,92	22,32	Eichenholz	7,46	7,85	8,03	7,78
	Organische Nichtgerbstoffe . .	1,85	1,66	1,76		2,44	2,36	2,74	2,51
	Extraktasche . .	0,28	0,24	0,26		0,23	0,23	0,22	0,23
	Gesammtextrakt	24,85	23,82	24,34		10,13	10,44	10,99	10,52

Diese Zahlen stimmen im Ganzen recht gut überein und sie beweisen, daß man bei gleichmäßigem Verfahren bei der Extraktion auch ziemlich annähernd übereinstimmende Resultate erhält. Am größten sind die Abweichungen für Fichtenrinde und Quebrachoholz, und das erklärt sich daraus, daß diese Gerbmaterialien sich überhaupt schwer ausziehen lassen und daß beim Quebrachoholz eine viel größere Menge auf 1 Liter ausgezogen wurde, als das bei unseren Analysen sonst üblich ist. Die weiteren zweiten und dritten Extraktionen ergaben Zahlenresultate, die ebenfalls recht befriedigend unter einander übereinstimmten, wir wollen die einzelnen Zahlen hier im Detail aber nicht aufführen, sondern das Gesammtresultat aller dieser Versuche tabellarisch zusammenstellen.

Die in Folgendem unter I aufgeführten Zahlen geben die Zusammensetzung des Gerbmaterials an, wie sie sich bei Extraktion auf 1 Liter Wasser nach zweistündigem Kochen ergiebt. Die Zahlen unter IIa geben die Zunahme des Extraktes an, bei Anwendung eines zweiten Liters Wasser innerhalb 48 Stunden Kochdauer. Die Zahlen unter IIb geben die Summe der ersten und zweiten Extraktion, mit 2 Liter Wasser bei 50 Stunden Extraktionszeit. Ebenso findet man unter IIIa die Zunahme des Extraktes bei Anwendung eines dritten Liters Wasser während weiterer 48 Stunden unter IIIb die Summe der ersten, zweiten und dritten Extraktion, d. h. also mit 3 Liter Wasser bei 98 Stunden Kochdauer:

	I	II		III	
		a	b	a	b
Eichenrinde.					
Wasser	13,00	—	13,00	—	13,00
Gerbende Stoffe	11,76	0,48	12,24	0,32	12,56
Organische Nichtgerbstoffe	6,51	7,35	13,86	1,98	15,84
Extraktasche	0,88	0,45	1,33	0,21	1,54
Unlösliches	67,85	—	59,57	—	57,06
	100,00	—	100,00	—	100,00
Gesammtextrakt in Prozenten	19,15	—	27,43	—	29,94
Auf 100 Theile gerbende Stoffe kommen Nichtgerbstoffe	55,4	—	113,2	—	126,1
Fichtenrinde.					
Wasser	14,50	—	14,50	—	14,50
Gerbende Stoffe	13,01	0,93	13,94	0,37	14,31
Organische Nichtgerbstoffe	9,74	7 58	17,32	4,87	22,19
Extraktasche	0,76	0,32	1,08	0,29	1,37
Unlösliches	61,99	—	53,16	—	47,63
	100,00	—	100,00	—	100,00
Gesammtextrakt in Prozenten	23,51	—	32,34	—	37,87
Auf 100 Theile gerbende Stoffe kommen Nichtgerbstoffe	74,9	—	124,2	—	155,1

	I	II a	II b	III a	III b
Valonea.					
Wasser	14,50	—	14,50	—	14,50
Gerbende Stoffe	27,52	0,83	28,35	0,08	28,43
Organische Nichtgerbstoffe	9,94	7,88	17,82	2,69	20,51
Extraktasche	2,84	0,38	3,22	0,21	3,43
Unlösliches	45,20	—	36,11	—	33,13
	100,00	—	100,00	—	100,00
Gesammtextrakt in Prozenten	40,30	—	49,34	—	52,37
Auf 100 Theile gerbende Stoffe kommen Nichtgerbstoffe	36,1	—	62,9	—	72,1
Myrobalanen.					
Wasser	13,00	—	13,00	—	13,00
Gerbende Stoffe	34,07	0,50	34,57	0,30	34,87
Organische Nichtgerbstoffe	17,67	4,60	22,27	1,73	24,00
Extraktasche	2,30	0,30	2,60	0,19	2,79
Unlösliches	32,96	—	27,56	—	25,34
	100,00	—	100,00	—	100,00
Gesammtextrakt in Prozenten	54,04	—	59,44	—	61,66
Auf 100 Theile gerbende Stoffe kommen Nichtgerbstoffe	51,9	—	64,4	—	68,8
Sumach.					
Wasser	12,00	—	12,00	—	12,00
Gerbende Stoffe	26,62	2,04	28,68	0,55	29,23
Organische Nichtgerbstoffe	13,99	7,69	21,68	1,36	23,04
Extraktasche	2,96	0,71	3,67	0,27	3,94
Unlösliches	44,43	—	33,97	—	31,79
	100,00	—	100,00	—	100,00
Gesammtextrakt in Prozenten	43,57	—	54,03	—	56,21
Auf 100 Theile gerbende Stoffe kommen Nichtgerbstoffe	52,6	—	75,6	—	78,8
Quebrachoholz.					
Wasser	14,50	—	14,50	—	14,50
Gerbende Stoffe	22,32	2,53	24,85	0,42	25,27
Organische Nichtgerbstoffe	1,76	1,11	2,87	1,85	4,72
Extraktasche	0,26	0,16	0,42	0,12	0,54
Unlösliches	61,16	—	57,36	—	54,97
	100,00	—	100,00	—	100,00
Gesammtextrakt in Prozenten	24,34	—	28,14	—	30,53
Auf 100 Theile gerbende Stoffe kommen Nichtgerbstoffe	7,9	—	11,5	—	18,7

	I	II		III	
		a	b	a	b
Eichenaltholz.					
Wasser	13,00	—	13,00	—	13,00
Gerbende Stoffe	7,78	1,27	9,05	0,30	9,35
Organische Nichtgerbstoffe	2,51	4,31	6,82	3,72	10,54
Extraktasche	0,23	0,12	0,35	0,09	0,44
Unlösliches	76,48	—	70,78	—	66,67
	100,00	—	100,00	—	100,00
Gesammtextrakt in Prozenten	10,52	—	16,22	—	20,33
Auf 100 Theile gerbende Stoffe kommen Nichtgerbstoffe	32,3	—	75,4	—	112,7

Diese Versuche bestätigen die früher gezogenen Schlüsse vollkommen. Aus allen Gerbmaterialien läßt sich der bei weitem größte Theil der gerbenden Stoffe durch verhältnißmäßig kurzes Kochen extrahiren; ein kleiner Theil der gerbenden Stoffe ist aber doch so schwer löslich, daß er selbst den feingepulverten Materialien erst nach sehr langem Kochen und bei Anwendung eines sehr großen Ueberschusses von Wasser entzogen werden kann. Bei der Extraktfabrikation darf man die Auslaugung aber nicht zu weit treiben; denn wenn man dadurch auch eine etwas bessere Ausnutzung des Gerbmaterials erreicht, so verschlechtert sich doch die Qualität des erhaltenen Extraktes in hohem Grade, weil bei zu langem Kochen und Anwendung zu großer Wassermengen an sich unlösliche Nichtgerbstoffe der Rohmaterialien löslich werden und in den Extrakt übergehen. Das erzielte Extraktrendement ist dann wohl ein größeres, der Gerbstoffgehalt des Produktes nimmt aber ab und die gerbenden Stoffe treten gegen die Nichtgerbstoffe mehr und mehr zurück. Bei der Extraktfabrikation muß hier also die richtige Mitte eingehalten werden. Zugleich ist dabei aber auch die Natur des Rohmaterials in Betracht zu ziehen. Nach unseren Versuchen sind die gelösten Nichtgerbstoffe bei der dritten Extraktion gegen die erste Extraktion bei Eichenrinde, Fichtenrinde, Quebrachoholz und Valonea mehr als verdoppelt. Nichtsdestoweniger wird man Quebrachoholz zur Ausnutzung des Gerbstoffgehaltes, wie das in der Praxis auch geschieht, viel stärker und schärfer extrahiren können, als die Rinden, ohne ein entsprechend schlechtes gerbstoffarmes Produkt zu erhalten, und das ist einfach dadurch begründet, daß die absolute Menge der aus dem Quebrachoholz in Lösung gehenden Nichtgerbstoffe von vornherein eine nur sehr geringe ist und daß diese Menge, wenn sie bei längerem Auslaugen auch gesteigert wird, immerhin doch gegen die gerbenden Stoffe stark zurückbleibt. Geringer als bei den Rinden zeigt sich die Zunahme der gelösten Nichtgerbstoffe bei Sumach und Myrobalanen, während im Gegensatz dazu das Eichenholz sich gegen zu starke und lange Auslaugung in der Siedhitze als ganz besonders empfindlich erweist. Nach unseren Versuchen haben sich die gelösten Nichtgerbstoffe beim Eichenholz schon bei der zweiten Extraktion mehr als verdoppelt,

bei der dritten Extraktion sind sie auf das Vierfache der ursprünglichen Menge gestiegen. Da das Eichenaltholz von vornherein gerbstoffarm ist und da die gerbenden Stoffe sich aus demselben auch nicht ganz leicht extrahiren, so liegt hier die Gefahr ganz besonders nahe, daß man durch fehlerhaft geleitete Extraktion aus sonst gutem Rohmaterial einen Extrakt erhält, in welchem die Nichtgerbstoffe zu sehr vorherrschen. Das hier zu unserem Versuche verwendete Eichenaltholz hatten wir von der Mitrowitzer Fabrik aus Slavonien erhalten; es ist dasselbe Rohmaterial, aus dem diese Fabrik den in der Gerbereipraxis jetzt so beliebten vorzüglichen Eichenholz-Extrakt darstellt, der auf durchschnittlich 27 pCt. gerbende Stoffe nur 11 bis 12 pCt. organische Nichtgerbstoffe enthält. Dieses Verhältniß entspricht annähernd dem Verhältnisse zwischen gerbenden Stoffen und Nichtgerbstoffen, wie es sich nach unserem Versuche aus der ersten Extraktion des Eichenaltholzes ergiebt, und es ist das ein Beweis für die sachgemäße Fabrikation dieser Extrakte. Bekanntlich eignet sich nur älteres Eichenholz zur Herstellung von Eichenholz-Extrakt, denn jüngeres Eichenholz ist viel ärmer an Gerbstoff und enthält außerdem eine verhältnißmäßig größere Menge löslicher organischer Nichtgerbstoffe. Nimmt man zu junges Eichenholz zur Extraktion, so erhält man auch bei vorsichtiger kurzer Auslaugung schlechte gerbstoffarme und an Nichtgerbstoffen reiche Extrakte, extrahirt man solches Holz außerdem aber noch zu stark und zu lange, so werden bei demselben Gerbstoffgehalte noch größere Mengen organischer Nichtgerbstoffe löslich und die Extrakte fallen ganz geringwerthig aus. In der Praxis, namentlich in Gerbereien, die für den eigenen Bedarf selbst extrahiren, kommt es nicht selten vor, daß zu junges Eichenholz verwendet wird, daß man das Holz zu stark auslaugt, oder daß man beide Fehler gleichzeitig macht, und daraus erklärt sich dann die schlechte Beschaffenheit dieser Extrakte, wie sie uns wiederholt zur Untersuchung zugegangen sind.

Welcher Art die Nichtgerbstoffe sind, die durch längere Einwirkung des Wassers aus den Gerbmaterialien löslich gemacht werden und in die Extrakte übergehen, läßt sich vorläufig nicht angeben, höchst wahrscheinlich sind es aber schwerlösliche und unlösliche Kohlehydrate, oder doch Verbindungen, die den Kohlehydraten nahestehen. Beim längeren Kochen der Gerbmaterialien mit Wasser wird eine gewisse Menge Zucker gebildet, der die Fehling'sche Lösung direkt reduzirt, und von den durch Kochen löslich gemachten organischen Nichtgerbstoffen läßt sich ein Theil durch Behandlung mit Säure in reduzirenden Zucker überführen. Wir haben diese Vermuthung schon früher ausgesprochen und fanden dieselbe durch einige bei dem Extraktionsversuche mit Fichtenrinde ausgeführte Zuckerbestimmungen bestätigt, wie das aus Folgendem hervorgeht: In dem ersten, zweiten und dritten Extrakt der Fichtenrinde wurde, nach Ausfällung des Gerbstoffes mit Bleiessig und Ausfällung des überschüssigen Bleies mit schwefelsaurem Natron, die Menge des reduzirenden Zuckers direkt mit Fehling'scher Lösung bestimmt und der Zucker als Traubenzucker berechnet. Ein Theil der vom Gerbstoff und überschüssigen Blei befreiten Flüssigkeit wurde in der Siedhitze einige Zeit lang mit Schwefelsäure behandelt und darauf die Zuckerbestimmung in der-

selben Weise wiederholt. Was sich im letzteren Falle an reduzirtem Kupfer mehr ergab, ist als Invertzucker berechnet worden. Auf diese Art erhielten wir, in Prozenten für die Fichtenrinde berechnet, aus der ersten Extraktion (I), aus der ersten und zweiten (II b), sowie aus der ersten, zweiten und dritten (III b) folgende Zuckermengen:

	I	II b	III b
Traubenzucker . . .	2,68	3,67	3,96
Invertzucker	1,81	4,42	4,70

Betrachten wir die Gerbstoffmengen, die sich bei den besprochenen Versuchen bei den einzelnen Extraktionen ergeben, so ist ersichtlich, daß ein wenn auch kleiner Theil der gerbenden Stoffe in den Gerbmaterialien in so schwer löslicher Form enthalten ist, daß es einer lange andauernden Extraktion bei Siedhitze bedarf, um ihn in Lösung zu bringen. In fast allen Fällen ist das Gerbmaterial auch nach der zweiten Extraktion noch nicht vollständig erschöpft, und der Gerbstoffgehalt erhöht sich nach der dritten Extraktion meist noch um einige Zehntel Prozent. Einen gewissen Anhalt für die Erschöpfung des Gerbmaterials bietet die Farbe der Lösung und die vorsichtig ausgeführte Eisenreaktion. Es ist aber sehr schwierig, ein Gerbmaterial so vollständig auszukochen, daß die Eisenreaktion ganz verschwindet, und wenn man die Extraktion für beendet ansieht, sobald die zuletzt ablaufende Flüssigkeit farblos ist und nur noch ganz schwache oder schwache Eisenreaktion anzeigt, so werden gewisse kleinere Gerbstoffmengen, die bei weiterer Extraktion auch bestimmbar sind, immer noch rückständig sein. Das geht aus folgender Zusammenstellung hervor, in welcher für die zweite (II) und dritte Extraktion (III) die Intensität der Eisenreaktion und die Zunahme des Gerbstoffgehaltes bei Untersuchung der Lösung in Prozenten des betreffenden Gerbmaterials angegeben ist:

	II		III	
	Eisenreaktion	Gerbstoff-Zunahme	Eisenreaktion	Gerbstoff-Zunahme
		pCt.		pCt.
Eichenrinde . . .	schwach	0,48	0	0,32
Fichtenrinde . .	schwach	0,93	sehr schwach	0,37
Valonea	schwach	0,83	0	0,08
Myrobalanen . .	schwach	0,50	schwach	0,30
Sumach	stark	2,04	schwach	0,55
Quebrachoholz . .	ziemlich stark	2,53	schwach	0,42
Eichenaltholz . .	ziemlich stark	1,27	sehr schwach	0,30

Bei unseren Gerbstoffbestimmungen verbietet es sich aus praktischen Gründen von selbst, übermäßig lange zu extrahiren und dabei sehr große Wassermengen anzuwenden, es ist daher einleuchtend, daß wir bei den in der Praxis der Gerbstoffbestimmungen befolgten Auslaugungs-Methoden niemals auf eine wirklich vollständige Erschöpfung der Gerbmaterialien rechnen können. Diese Methoden werden immer

nur konventionelle sein und mehr oder weniger genaue Näherungswerthe liefern können. Bei richtiger und immer gleichmäßiger Ausführung der Extraktion ist es aber sehr gut möglich, innerhalb kürzerer Zeit übereinstimmende und für praktische Zwecke hinreichend befriedigende Resultate zu erhalten. In jedem Falle wird man gut thun, das in den Extraktionsapparat gebrachte feingepulverte Material zunächst immer mit Wasser zu durchfeuchten und dasselbe dann erst einige Zeit lang, etwa über Nacht, stehen zu lassen, ehe man mit der eigentlichen Extraktion beginnt. Die letztere führt man in der Siedhitze innerhalb einiger Stunden durch, und wenn die zuletzt ablaufende Flüssigkeit nur noch schwache Eisenreaktion giebt, so kann man die Extraktion als für praktische Zwecke ausreichend betrachten. Bei unserem Extraktionsapparat, wo die gepulverten Materialien immer auf 1 Liter ausgezogen werden, ist es auch wesentlich, daß die Mengen nicht zu groß genommen werden. Das unbefriedigende Resultat der ersten Extraktion für Quebrachoholz und Eichenholz ist bei vorliegenden Versuchen zum größten Theil auf letzteren Umstand zurückzuführen.

Erfahrungen und Versuche über Extraktion der Gerbmaterialien.*)

(Gemeinsam mit Assistent A. Bartel.)

Unter diesem Titel haben wir im vorigen Jahrgang der Deutschen Gerber-Zeitung**) eine Anzahl Versuche über Extraktion der Gerbmaterialien mitgetheilt. Aus denselben ergab sich, daß bei kurzem Kochen innerhalb einiger Stunden, unter Anwendung hinreichender Wassermengen, die gerbenden Stoffe aus den Gerbmaterialien zum größten Theil in Lösung gebracht werden können; was an gerbenden Stoffen bei weiterem Kochen später noch hinzukommt, sind nur verhältnißmäßig geringe Mengen. Dagegen werden bei längerem Kochen an sich unlösliche Nichtgerbstoffe durch die Einwirkung des Wassers in der Siedehitze löslich gemacht und gelangen, je länger die Extraktion dauert, mehr und mehr in Lösung. Bei der Extraktfabrikation darf man daher die Auslaugung nicht zu weit treiben, denn wenn man dadurch auch eine etwas bessere Ausnutzung des Gerbstoffes erreicht, so verschlechtert sich doch die Qualität des erhaltenen Extraktes in

*) Nach Dingler's polytechnischem Journal 1894 Bd. 291 Heft 2.
**) 1893, Nr. 106, 109, 110, 112 und 115.

hohem Grade, weil bei zu langem Kochen und Anwendung großer Wassermengen an sich unlösliche Nichtgerbstoffe der Rohmaterialien löslich werden und in den Extrakt übergehen. Das erzielte Rendement ist dann wohl ein höheres, der Gerbstoffgehalt des Produktes nimmt aber ab und die gerbenden Stoffe treten gegen die Nichtgerbstoffe mehr und mehr zurück. Bei der Extraktfabrikation muß die richtige Mitte eingehalten werden, — man darf nicht zu kurze Zeit auslaugen, weil man dann das Rohmaterial nicht hinreichend ausnutzt, — man darf aber auch nicht zu lange und mit zu großen Wassermengen kochen, weil man sonst minderwerthige, gerbstoffarme Extrakte erhält.

Die Versuche, aus denen die vorstehenden Schlüsse gezogen sind, hatten wir in der Weise angestellt, daß die abgewogenen Mengen der fein gepulverten Gerbmaterialien zuerst innerhalb zwei Stunden im Extraktionsapparat mit 1 Liter Wasser in der Siedehitze ausgezogen wurden, und daß dann, unter fortwährendem Kochen, eine zweite und dritte Extraktion mit je 1 Liter Wasser folgte, von denen die zweite Extraktion 48 Stunden und die dritte ebenfalls 48 Stunden dauerte. Im Ganzen sind die Gerbmaterialien hier also bei fortdauerndem Kochen innerhalb 98 Stunden auf 3 Liter ausgezogen worden.

Wir haben die Versuche nun fortgesetzt, dieselben aber zunächst in der Weise abgeändert, daß wir die Wassermengen wie früher nahmen, die Dauer der zweiten und dritten Extraktion dagegen von je 48 Stunden auf je 2 Stunden herabsetzten. Zugleich wurde in Bezug auf die Menge des zu extrahirenden Materials bei Quebrachoholz von 20 Gramm auf 10 Gramm, bei Eichenholz von 30 Gramm auf 25 Gramm und bei Valonea von 10 Gramm auf 7 Gramm heruntergegangen, — während Eichenrinde und Fichtenrinde wie früher zu je 20 Gramm und Myrobalanen und Sumach zu je 10 Gramm angewendet wurden. Während die drei Extraktionen bei den ersten Versuchen zusammen 98 Stunden dauern, beträgt die Kochdauer der drei Extraktionen hier, bei gleicher Wassermenge, zusammen nur sechs Stunden, — aus dem Vergleiche der beiderseitigen Resultate läßt sich daher ersehen, welchen Effekt eine längere Kochdauer hat und welche Erfolge mit der Anwendung größerer Wassermengen bei kürzerer Kochdauer erzielt werden können.

Die in Folgendem unter I aufgeführten Zahlen geben die Zusammensetzung des Gerbmaterials an, wie sie sich bei Extraktion auf 1 Liter nach zweistündigem Kochen ergiebt. Die Zahlen unter IIa geben die Zunahme des Extraktes an bei Anwendung eines zweiten Liters Wasser innerhalb weiterer zwei Stunden Extraktionszeit. Die Zahlen unter IIb geben die Summe der ersten und zweiten Extraktion, d. h. wie die Zusammensetzung des Gerbmaterials sich herausstellt bei Extraktion von zwei Litern in vier Stunden. Ebenso findet man unter IIIa die Zunahme des Extraktes bei Anwendung eines dritten Liters Wasser während weiterer zwei Stunden und unter IIIb die Zusammensetzung, wie sie sich ergiebt, wenn das Gerbmaterial in sechs Stunden auf 3 Liter ausgezogen wird. Berechnet sind die Zahlen überall auf den durchschnittlichen mittleren Wassergehalt des betreffenden Gerbmaterials.

	I	II a	II b	III a	III b
Eichenrinde.					
Wasser	13,00	—	13,00	—	13,00
Gerbende Stoffe	11,52	0,58	12,10	0,37	12,47
Organische Nichtgerbstoffe	6,22	0,09	6,31	0,16	6,47
Extraktasche	0,97	0,09	1,06	0,06	1,12
Unlösliches	68,29	—	67,53	—	66,94
	100,00	—	100,00	—	100,00
Gesammtextrakt in Prozenten	18,71	—	19,47	—	20,06
Auf 100 Theile gerbende Stoffe kommen Nichtgerbstoffe	54,0	—	52,1	—	52,1
Fichtenrinde.					
Wasser	14,50	—	14,50	—	14,50
Gerbende Stoffe	13,13	0,73	13,86	0,38	14,24
Organische Nichtgerbstoffe	9,22	0,52	9,74	0,56	10,30
Extraktasche	0,75	0,06	0,81	0,06	0,87
Unlösliches	62,40	—	61,09	—	60,09
	100,00	—	100,00	—	100,00
Gesammtextrakt in Prozenten	23,10	—	24,41	—	25,41
Auf 100 Theile gerbende Stoffe kommen Nichtgerbstoffe	70,2	—	70,3	—	72,3
Valonea.					
Wasser	14,50	—	14,50	—	14,50
Gerbende Stoffe	28,26	1,56	29,82	0,92	30,74
Organische Nichtgerbstoffe	8,26	0,19	8,45	—	8,45
Extraktasche	2,24	0,07	2,31	0,06	2,37
Unlösliches	46,74	—	44,92	—	43,94
	100,00	—	100,00	—	100,00
Gesammtextrakt in Prozenten	38,76	—	40,58	—	41,56
Auf 100 Theile gerbende Stoffe kommen Nichtgerbstoffe	29,2	—	28,3	—	27,5
Myrobalanen.					
Wasser	13,00	—	13,00	—	13,00
Gerbende Stoffe	35,44	0,39	35,83	0,22	36,05
Organische Nichtgerbstoffe	15,28	0,11	15,39	—	15,39
Extraktasche	2,54	0,11	2,65	0,04	2,69
Unlösliches	33,74	—	33,13	—	32,87
	100,00	—	100,00	—	100,00
Gesammtextrakt in Prozenten	53,26	—	53,87	—	54,13
Auf 100 Theile gerbende Stoffe kommen Nichtgerbstoffe	43,1	—	42,9	—	42,7

	I	II a	II b	III a	III b
Sumach.					
Wasser	12,00	—	12,00	—	12,00
Gerbende Stoffe	21,39	1,09	22,48	0,55	23,03
Organische Nichtgerbstoffe	12,21	0,27	12,48	—	12,48
Extraktasche	3,52	0,32	3,84	0,18	4,02
Unlösliches	50,88	—	49,20	—	48,47
	100,00	—	100,00	—	100,00
Gesammtextrakt in Prozenten	37,12	—	38,80	—	39,53
Auf 100 Theile gerbende Stoffe kommen Nichtgerbstoffe	57,1	—	55,5	—	54,2
Quebrachoholz.					
Wasser	14,50	—	14,50	—	14,50
Gerbende Stoffe	22,46	1,56	24,02	0,97	24,99
Organische Nichtgerbstoffe	1,71	—	1,71	0,05	1,76
Extraktasche	0,28	0,05	0,33	0,13	0,46
Unlösliches	61,05	—	59,44	—	58,29
	100,00	—	100,00	—	100,00
Gesammtextrakt in Prozenten	24,45	—	26,06	—	27,21
Auf 100 Theile gerbende Stoffe kommen Nichtgerbstoffe	7,6	—	7,1	—	7,0
Eichenholz.					
Wasser	13,00	—	13,00	—	13,00
Gerbende Stoffe	7,68	0,90	8,58	0,37	8,95
Organische Nichtgerbstoffe	1,91	0,08	1,99	0,02	2,01
Extraktasche	0,27	0,03	0,30	0,01	0,31
Unlösliches	77,14	—	76,13	—	75,73
	100,00	—	100,00	—	100,00
Gesammtextrakt in Prozenten	9,86	—	10,87	—	11,27
Auf 100 Theile gerbende Stoffe kommen Nichtgerbstoffe	24,9	—	23,2	—	22,5

Vergleicht man diese Analysen mit den früher mitgetheilten Zahlen, wie sie sich ergaben, wenn die zweite und dritte Extraktion je 48 Stunden dauerte, so ist als wesentlicher Unterschied zu konstatiren, daß die Menge der in die Lösung übergeführten Nichtgerbstoffe bei den späteren Extraktionen hier nur sehr unbedeutend ist, während sie dort außerordentlich groß war. Setzt man die bei der ersten zweistündigen Extraktion in Lösung gegangene Menge organischer Nichtgerbstoffe = 100, so berechnen sich die Gesammtmengen der Nichtgerbstoffe, die am Ende der dritten

Extraktion gelöst sind, für die kurze und lange Kochdauer, wie aus der folgenden Zusammenstellung zu ersehen ist:

	Kochdauer 6 Stunden	98 Stunden
Eichenrinde	109	243
Fichtenrinde	112	228
Valonea	102	206
Myrobalanen	101	136
Sumach	102	165
Quebrachoholz	103	268
Eichenholz	105	420

Es ist hiernach also ganz klar, daß die größere Wassermenge zur Löslichmachung an sich unlöslicher organischer Nichtgerbstoffe so gut wie nichts beigetragen hat, denn bei kurzer Kochdauer erscheint die Menge der ausgezogenen Nichtgerbstoffe bei Anwendung von 3 Liter Wasser nicht viel größer als bei Anwendung von 1 Liter. Bei längerem Kochen werden dagegen unter Einwirkung des Wassers in der Siedhitze unlösliche Nichtgerbstoffe mehr und mehr löslich gemacht, — sie gehen in den Extrakt über und verschlechtern denselben.

Vergleichen wir dagegen das Verhalten der gerbenden Stoffe, so stellt sich heraus, daß hier, bei Benutzung gleicher Wassermengen, die Extraktion mit kürzerer Kochdauer keinen ersichtlichen Vortheil bietet. Die Gerbstoffmengen, die im zweiten und dritten Auszuge noch enthalten sind, stellen sich bei langer Kochdauer keineswegs ausnahmslos größer. Letzteres müßte aber der Fall sein, wenn das länger anhaltende Kochen wesentlich zur vollständigeren Auslaugung des von der ersten Extraktion rückständigen Gerbstoffes beigetragen hätte. Stellen wir in Folgendem die im zweiten und dritten Liter noch gefundenen Mengen, berechnet im Prozentsatz auf das lufttrockene Gerbmaterial, zusammen, so haben wir folgende Uebersicht:

	Kochdauer 4 Stunden pCt.	96 Stunden pCt.
Eichenrinde	0,95	0,80
Fichtenrinde	1,11	1,30
Valonea	2,48	0,91
Myrobalanen	0,61	0,80
Sumach	1,64	2,59
Quebrachoholz	2,53	2,95
Eichenholz	1,27	1,57

Abgesehen von Sumach und Valonea sind die Differenzen bei kurzer und langer Kochdauer ganz unbedeutend. Das Resultat für Sumach wäre das einzige, welches sich dahin deuten ließe, daß bei länger anhaltendem Kochen von dem rückständigen schwer löslichen Gerbstoff etwas mehr in Lösung gebracht wird, als bei kürzerem Kochen. Wenn bei Valonea das Ergebniß ein umgekehrtes ist und bei längerem Kochen weniger ausgelaugt wurde, so ist dieses ganz

abweichende Verhalten schwer zu erklären, und wäre es wohl möglich, aus hier ein analytisches Versehen vorliegt. Im Mittel wird man daß den vorstehenden Zahlen aber gewiß nichts anderes schließen können, als daß die von der ersten Extraktion rückständigen kleinen Gerbstoffquantitäten durch Anwendung weiterer Wassermengen allmählich in Lösung gebracht werden können, daß es hierzu aber keines sehr lange anhaltenden Kochens bedarf. Ein Gerbmaterial kann also für praktische Zwecke gewiß ganz ausreichend erschöpft werden, ohne daß man die Kochung so lange fortzusetzen braucht, bis größere Mengen unlöslicher Nichtgerbstoffe löslich werden und den Extrakt verschlechtern. Zur möglichst vollständigen Ausnutzung der Gerbmaterialien muß man daher bei der Extraktion in Gerbereien und Extraktfabriken hinreichende Wassermengen verwenden, indem man dafür Sorge trägt, daß in den Batterien bei kürzerer Kochdauer ein ausreichender Brühwechsel stattfindet. Zu langes Kochen bietet keine größere Ausbeute an Gerbstoff und setzt außerdem die Qualität der Extrakte n hohem Grade herab.

An die vorstehenden praktischen Resultate wollen wir noch einige analytische Bemerkungen anknüpfen. Die Extraktionen bei den Versuchen sind mit dem Koch'schen Extraktionsapparat ausgeführt, den wir bei unseren Analysen immer benutzen. Einem aufmerksamen Leser wird es nicht entgangen sein, daß im zweiten und dritten Auszuge in einigen Fällen noch sehr wohl bestimmbare Gerbstoffmengen vorhanden sind, die bei der Gerbstoffanalyse natürlich vernachlässigt werden, wenn man nur den ersten Auszug auf ein Liter untersucht. Wir haben daher versucht, die Extraktion bei der Analyse dadurch zu verbessern, daß wir den Inhalt der Extraktionsbüchse, wo es anging, von 200 Kubikcentimeter auf 100 Kubikcentimeter verkleinerten. Die Resultate sind aus folgenden Zahlen zu ersehen, und zwar unter I die Extraktion mit der Büchse zu 200, und unter II mit der Büchse zu 100 Kubikcentimeter:

		pCt. gerbende Stoffe: I.	II.
Valonea	1. Auszug	28,26	28,27
	2. „	1,56	0,77
	3. „	0,92	0,28
	Summa	30,74	29,32
Sumach	1. Auszug	21,39	22,27
	2. „	1,09	1,19
	3. „	0,55	0,62
	Summa	23,03	24,08
Quebracho-Holz	1. Auszug	22,46	22,46
	2. „	1,56	1,73
	3. „	0,97	0,77
	Summa	24,99	24,96

Durch die Verkleinerung des Extraktionsgefäßes ist die Extraktion also nicht wesentlich verbessert worden, denn die im zweiten und dritten Auszuge noch gefundenen rückständigen Gerbstoffmengen sind beiderseits ziemlich gleich. Obgleich eine vollständigere Extraktion auf diese Art bei der Analyse demnach nicht zu erzielen ist, so bleibt es prinzipiell immerhin doch richtig, den Inhalt des Extraktionsgefäßes nicht zu groß und stets im Verhältniß zu der Menge des zu extrahirenden Gerbmaterials zu nehmen. Wird das Extraktionsgefäß zu groß, so muß die Auslaugung natürlich eine ungenügende sein. Bei den Mengen, wie wir sie bei der Analyse extrahiren, d. h. etwa 7 bis 20 Gramm, wird man den Inhalt des Extraktionsgefäßes, wie bisher, zweckmäßig zu 100 bis 200 Kubikcentimeter nehmen, das Gefäß aber nicht noch größer machen.

Die Art, wie bei den beschriebenen Versuchen der erste Auszug auf 1 Liter hergestellt wurde, ist genau das Verfahren, welches wir bei der Analyse der Gerbmaterialien anwenden. Das gepulverte abgewogene Gerbmaterial wird mit Wasser in die Extraktionsbüchse gebracht und zur hinreichenden Durchfeuchtung mit dem Wasser einen halben Tag lang stehen gelassen. Darauf wird zum Sieden erhitzt und unter fortwährendem Kochen innerhalb zwei Stunden die Extraktion auf 1 Liter ausgeführt. Wird dieses Verfahren immer möglichst gleichmäßig durchgeführt, so erhält man, wie die Erfahrung gelehrt hat, recht gut übereinstimmende Resultate, und diese sind für die praktischen Zwecke, für welche derartige Analysen ja in den allermeisten Fällen ausgeführt werden, auch hinreichend genau genug. Betrachtet man aber die in den zweiten und dritten Auszügen noch gefundenen Gerbstoffmengen, so muß man doch zugeben, daß die Extraktion in der angegebenen Weise keine ganz vollständige ist. Gewisse Mengen bleiben auf diese Art immer zurück und werden bei den Analysen daher nicht mitbestimmt. Bei manchen Gerbmaterialien, wie z. B. bei Eichenrinde und Fichtenrinde, sind diese rückständigen Mengen kleiner, bei anderen dagegen, wie z. B. bei Quebrachoholz und Sumach, sind sie größer und übersteigen schon im zweiten Auszuge 1 pCt. Durch längeres Kochen allein läßt sich hier natürlich keine Besserung schaffen, — die Extraktion des Gerbstoffes wird, wie aus dieser ganzen Untersuchung hervorgeht, keine vollständigere werden, man würde nur riskiren, Nichtgerbstoffe löslich zu machen, und in dieser Beziehung ein schwankenderes Resultat zu erhalten. Nur durch Anwendung größerer Wassermengen würde eine weitergehende Erschöpfung zu erreichen sein. Wollte man aber, statt wie bisher bei zwei Stunden Kochdauer 1 Liter, immer 3 Liter extrahiren, so würde die Extraktion sehr viel umständlicher werden, und man würde außerdem auch so verdünnte Lösungen erhalten, daß dieselben nicht direkt analysirt, sondern vorher auf ein geringeres Volumen eingedampft werden müßten. Eine solche Komplikation des Verfahrens würde den praktischen Zwecken dieser Analysen wenig entsprechen, und man könnte dadurch weiter nichts gewinnen, als daß man den Gerbstoffgehalt um eine bei jedem Gerbmaterial durchschnittlich gleich bleibende, nicht allzu sehr ins Gewicht fallende Größe höher bestimmen würde. Es ist daher gewiß richtiger, bei dem bisherigen einfacheren Verfahren zu bleiben, und das um so mehr, da es nach

allen Erfahrungen feststeht, daß man auf diese Art bei gleichmäßiger Arbeit gut übereinstimmende und vergleichbare Resultate erhalten kann. Für spezielle wissenschaftliche Zwecke ist es dabei ja nicht ausgeschlossen, die Extraktion unter Umständen durch Anwendung größerer Wassermengen noch weiter zu treiben.

Thatsächlich sind die nach der ersten Extraktion noch rückständigen Gerbstoffmengen, die bei der gewöhnlichen praktischen Analyse vernachlässigt werden, aber nicht so groß, als es nach den aus unseren Versuchen sich ergebenden Zahlen den Anschein hat. Der Grund liegt darin, daß bei sehr verdünnten Lösungen, wie hier bei den Lösungen des zweiten und dritten Auszuges, bei Anwendung der gewichtsanalytischen Gerbstoffbestimmungsmethode die Zahlen immer zu hoch ausfallen. Um hier über die wirklich rückständigen Mengen ein Urtheil zu gewinnen, haben wir gleichzeitig überall Löwenthal'sche Gerbstoffbestimmungen ausgeführt und diese dann nach bekannten Faktoren in Gewichtsprozente umgewandelt. Die auf diese Art sich ergebenden Zahlen sind in diesem Falle genauer und können uns annähernd richtig ein Bild geben von den Gerbstoffmengen, die wir bei der praktischen Analyse in Folge unvollständiger Extraktion wirklich zurücklassen. Diese Mengen würden etwa folgende sein:

	pCt. gerbende Stoffe
Eichenrinde	0,29
Fichtenrinde	0,38
Valonea	0,30—0,54
Myrobalanen	0,22
Sumach	0,65—1,11
Quebrachoholz	1,52—1,69
Eichenholz	0,72

Wie man sieht, sind die nach der ersten Extraktion auf 1 Liter noch rückständigen Gerbstoffmengen bei den leichter auszulaugenden Gerbmaterialien, wie Eichenrinde, Fichtenrinde, Valonea und Myrobalanen, thatsächlich nicht sehr bedeutend. Bei anderen, schwer extrahirbaren Gerbmaterialien, wie Sumach und Quebrachoholz, bleiben bei unserer Art der Analyse aber doch größere Mengen unausgelaugt zurück, die 1 bis 1,5 pCt. betragen können. Aus diesem Grunde das Verfahren der praktischen Analyse abzuändern und dieselbe komplizirter zu machen, halten wir nicht für angezeigt, denn abgesehen davon, daß bei dem jetzigen Verfahren bei gleichmäßiger Arbeit für alle Gerbmaterialien sehr gut vergleichbare und auch übereinstimmende Resultate erhalten werden, können die letzten, so außerordentlich schwer auslaugbaren und immerhin doch kleinen Gerbstoffmengen für die gerberische Praxis gar nicht in Betracht kommen. Es ist aber natürlich nothwendig, daß man das Verhalten der einzelnen Gerbmaterialien bezüglich ihrer mehr oder weniger vollständigen Extrahirbarkeit bei der Analyse genau kennt. Bei wissenschaftlichen Arbeiten über neue Gerbmaterialien wird es sich daher immer empfehlen, genaue Voruntersuchungen anzustellen, und sich nicht damit zu begnügen, eine Extraktion und Analyse lediglich nach der praktischen Schablone aus-

zuführen. Für praktische Zwecke dagegen ist die Einhaltung eines gleichmäßigen Verfahrens der erste und wichtigste Gesichtspunkt, und es kann dagegen wenig in Betracht kommen, ob die Resultate konstant etwas zu hoch oder etwas zu niedrig ausfallen.

Gutachten

über Anbau und Verwerthung der Canaigre-Pflanze zu Gerbereizwecken.*)

Das Canaigre ist ein Gerbmaterial, das zu uns erst seit Kurzem, etwa seit 1890, aus Amerika versuchsweise importirt worden ist. Den Import für Europa hatte die Londoner Firma L. J. Levinstein & Sons übernommen; soviel mir aber bekannt ist, hat diese Firma die Sache wieder aufgegeben, jedenfalls wohl deswegen, weil das Canaigre in Folge seines noch zu hohen Preises bei uns sich in die Praxis nicht einführen konnte. Das Canaigre stammt von einer zu der Familie der Polygoneen gehörigen Pflanze: Rumex hymenosepalum her. Diese Pflanze wächst in den südlichen Theilen Nordamerikas, sie kommt in großen Mengen an den Ufern des Rio Grande vor und soll ausgedehnte Flächen in den Staaten Texas und New-Mexiko bedecken. Die Pflanze wächst auf sandigem Boden und in den Inundationsgebieten der Flüsse. Die Pflanze ist eine krautartige, mehrjährige Pflanze, und der gerbstoffhaltige Theil derselben, der das Canaigre darstellt, ist der ausdauernde Wurzelstock. Aus Samen erzogene Pflanzen bilden im ersten Jahre Wurzelstöcke bis zu 10 Centimeter Länge und 2 Centimeter Dicke, die aber im ersten Jahre nur etwa 10 pCt. Gerbstoff in der Trockensubstanz enthalten. In dem folgenden zweiten und dritten Jahre wächst die Wurzel fort, sie wird bis 4 Centimeter stark und der Gerbstoffgehalt nimmt mehr und mehr zu, sodaß die Wurzel am Ende des dritten Jahres durchschnittlich etwa 30 pCt. Gerbstoff im lufttrockenen Zustande enthält. Dann fängt die Wurzel an abzusterben und der Gerbstoffgehalt geht entsprechend allmählich wieder zurück, so daß sie nach dem vierten Jahre nicht mehr zu brauchen ist. Für die Gewinnung zur Verwendung als Gerbmaterial muß die Wurzel daher im dritten Jahre geerntet werden, und eine Fläche Landes, mit der Canaigrepflanze bebaut, wird nur alle drei Jahre eine Ernte geben.

Im frischen Zustande enthält die Wurzel sehr viel Wasser, wie unsere Kartoffeln und Rüben, und dieses Wasser muß natürlich entfernt werden, um das Material in einen versendbaren Zustand zu bringen. Die aus der Erde herausgezogenen Wurzeln werden zuerst gewaschen und dann getrocknet. Bei den dickeren Wurzeln geht das

*) Für den Centralverein der Deutschen Lederindustrie ausgearbeitet im Mai 1894.

Trocknen aber zu langsam, und um den Trocknungsprozeß zu beschleunigen, müssen die Wurzeln in Spaltstücke zerschnitten werden — nur die ganz kleinen Wurzeln läßt man ganz. Das Canaigre des Handels besteht aus diesen getrockneten Spaltstücken der Wurzelstücke und kleineren ganzen Wurzeln, — die Stücke sind außen runzelig und haben rothbraune Farbe; diese röthlich braune Farbe des Fleisches der Wurzel an der Oberfläche der Spaltstücke rührt von der Einwirkung der Luft und des Lichtes beim Trocknen her, — im Innern ist das Fleisch heller gefärbt.

Der Gerbstoffgehalt der Wurzeln der Canaigrepflanze ist schon länger bekannt, aber erst in neuerer Zeit hat man versucht, dieses Material für die Gerberei nutzbar zu machen, und sich überzeugt, daß dasselbe ein vorzügliches Gerbmaterial darstellt.

Ich habe wiederholt Gelegenheit gehabt, das Canaigre, wie es zu uns eingeführt worden ist, zu untersuchen, und will in folgendem drei in Tharandt ausgeführte Analysen zusammenstellen:

	I.	II.	III.
Wasser	11,00	14,69	17,30
Gerbende Stoffe	34,91	27,72	31,95
Organische Nichtgerbstoffe .	18,14	9,40	8,10
Extraktasche	1,97	2,13	2,55
Unlösliches	33,98	46,06	40,10
	100,00	100,00	100,00
Zuckerartige Stoffe (als Traubenzucker berechnet)	6,79	—	—

Für den lufttrockenen Zustand, wie das Canaigre in den Handel kommt, wird man demnach im Durchschnitt den Gehalt an gerbenden Stoffen zu 30 pCt. annehmen können Das Canaigre steht also im Gerbstoffgehalte etwa mit Valonea Myrobalanen, Knoppern, Rowe, gutem italienischen Sumach und gehaltreichen flüssigen Eichen- und Kastanienholz-Extrakten auf einer Stufe.

Das Canaigre des Handels ist sehr leicht durch Mahlen zu zer kleinern und der bei Weitem größte Theil des Gerbstoffgehaltes ist in kaltem Wasser leicht löslich. Die angeführte Canaigreprobe Nr. 1, die im Ganzen 34,91 pCt. Gerbstoff enthielt, gab an kaltes Wasser 30,09 pCt. ab. Demnach würden von 100 Theilen Gesammtgerbstoff rund etwa 86 pCt. in kaltem Wasser löslich sein. Eine sehr gute Eichenlohe mit 12 pCt. Gerbstoff wird höchstens 9,5 pCt. in kaltem Wasser löslichen Gerbstoff enthalten. Diese leichte Löslichkeit des Canaigre-Gerbstoffes ist ein besonderer Vorzug desselben, der bei der Verwendung des Canaigre in der Praxis mancherlei Vortheile zu bieten im Stande ist.

Viele importirten Gerbmaterialien, die reich an gerbenden Stoffen sind, sind zugleich arm an säurebildenden Stoffen. Das Canaigre zeigt in dieser Beziehung ein ganz anderes Verhalten. Die Wurzel ist sehr reich an Stärkemehl und enthält außerdem nach der mitgetheilten Analyse 6,79 pCt. Zucker, — es würden demnach auf 100 Theile gerbende Stoffe im Canaigre rund 23 Theile säure-

bildende Stoffe enthalten sein. In Eichen- und Fichtenlohe sind auf 100 Theile gerbende Stoffe 26 bis 31 Theile säurebildende Stoffe vorhanden, — alle übrigen Gerbmaterialien enthalten sehr viel weniger. Im Verhältniß zwischen gerbenden Stoffen und säurebildenden Stoffen schließt sich das Canaigre an Eichen- und Fichtenlohe näher als irgend ein anderes Gerbmaterial an. Die letztere Eigenschaft giebt dem Canaigre meiner Ansicht nach eine sehr vielseitige Verwendbarkeit in der Gerberei, — ähnlich wie die Lohe mit Vortheil zu den verschiedensten Lederarten gebraucht wird.

Ein Hauptvorzug des Canaigre besteht darin, daß die Brühen, die aus demselben hergestellt sind, nur sehr wenig Absatz bilden und der Haut eine helle, angenehme Färbung ertheilen. Die meisten importirten Gerbmaterialien haben die unangenehme Eigenschaft, dem Leder ganz abweichende, meist häßliche Färbungen zu ertheilen, die auf dem Markte sehr unbeliebt sind. Dadurch wird die Verwendbarkeit vieler derselben sehr begrenzt und lassen sie sich nur in Kombination mit größeren Lohmengen gebrauchen. Das Canaigre giebt dem Leder eine helle Färbung, die der Färbung durch Eichenlohe nicht unähnlich ist; man wird daher Canaigre in größeren Mengen bei Gerbungen verwenden können, ohne daß man eine häßliche, nicht marktfähige Farbe des erzeugten Leders zu befürchten hätte.

Da das Canaigre gerbstoffreich ist, und der Gerbstoff sich in kaltem Wasser zum größten Theile schon leicht löst, so wird das Canaigre, als Versetzmaterial benutzt, ein rasches und starkes Gerbvermögen zeigen.

Eigene praktische Erfahrung mit Canaigre-Gerbung habe ich nicht. An der deutschen Gerberschule zu Freiberg konnten bis jetzt Versuche mit Canaigre nicht angestellt werden, da es hierzu an Material gebrach. Soviel mir bekannt ist, hatte sich der Leiter der Lehrgerberei an die Firma Levinstein in London gewendet und um Ueberlassung eines Postens Canaigre zu Versuchen gebeten, er hat damit aber keinen Erfolg gehabt. Kaufen wollten wir das Canaigre nicht, weil dasselbe sehr hoch im Preise steht und derartige Versuche den ohnehin schwachen Etat der Lehrgerberei zu sehr belastet hätten.

Nach anderweitig angestellten Gerbversuchen giebt das Canaigre den Ledern eine sehr schöne helle Orangefarbe von sehr reinem Ton. Das Leder wird voll und weich und bekommt einen guten Narben. Besonders empfohlen wird Canaigre für Oberleder, für feinere Sattler- und Galanterieleder. Es soll unter den bekannten Gerbmaterialien das vorzüglichste Ausgerbmaterial für Oberleder sein. Zu diesem Zwecke werden die Felle mit Lohgerbmaterial gegerbt und erhalten dann Farben mit steigenden Mengen Canaigre. Der Effekt solcher Canaigrefarben soll ein vorzüglicher sein, wie man ihn sonst bei Lohgerbstoffen nur in Versenken und Satzgerbung erhält. Auch zum Nachgerben und zur Anwendung statt Sumach wird Canaigre empfohlen.

Diese spezielle Empfehlung des Canaigre für Oberleder und feinere, höher im Preise stehende Leder kann ich meinerseits nur mit Rücksicht auf den hohen Preis des Canaigre verstehen. Ich kann

nicht einsehen, warum das Canaigre ein spezifisches Oberledergerbmaterial sein soll; denn nach allen seinen Eigenschaften ist seine Verwendbarkeit sicher eine viel weitergehende. Ich halte mich überzeugt, daß man das Canaigre bei richtiger Benutzung zur Gerbung vieler Lederarten wird heranziehen können und dabei Vortheile finden wird, sobald das Gerbmaterial nur mit einem dementsprechenden Preise auf den Markt kommt. Als Beleg für die weitergehende Brauchbarkeit dieses Gerbmaterials lege ich ein Stückchen Vacheleder hier bei, das mit Canaigre nach englischem Verfahren hergestellt ist. Ich habe dieses Leder im vorigen Jahre auf meinen Reisen in einer deutschen Gerberei erhalten, die dasselbe versuchsweise mit Canaigre gegerbt hatte. Die Gerbung ist sehr befriedigend ausgefallen, und das Leder hat auf der Fläche wie auf dem Schnitte eine hübsche Farbe.

Man hat auch versucht, Canaigre-Extrakt herzustellen. Zwei mir zugegangene Proben teigförmigen Canaigre-Extraktes zeigten folgende Zusammensetzung:

	IV.	V.
Wasser	39,54	33,68
Gerbende Stoffe	38,38	45,79
Organische Nichtgerbstoffe	18,89	15,62
Extraktasche	2,58	3,54
Unlösliches	0,61	1,37
	100,00	100,00
Zuckerartige Stoffe (als Traubenzucker berechnet)	17,16 pCt.	

Der Extrakt löste sich in Wasser leicht, bildete nur wenig Absatz und ertheilte der Haut eine helle Färbung. Es sind das lauter gute Eigenschaften, die die Verwendung des Extraktes empfehlen. Auf 100 Theile gerbende Stoffe enthielt der Extrakt Nr. IV nicht weniger als 44,7 zuckerartige, säurebildende Stoffe. Darin übertrifft er sogar den Fichtenextrakt, der auf 100 Theile gerbende Stoffe im Durchschnitt 32 säurebildende Stoffe enthält. Das erklärt sich jedenfalls daraus, daß bei Darstellung des Canaigre-Extraktes aus dem Stärkemehl und den sonstigen Kohlehydraten der Wurzel in der Siedehitze Zucker entstanden ist, — wie man das ja auch sonst bei Darstellung von Extrakten beobachtet. Auf diesen hohen Gehalt an säurebildenden Stoffen müßte bei Verwendung des Canaigre-Extraktes natürlich Rücksicht genommen werden.

Fasse ich alles zusammen, was die wissenschaftliche Untersuchung und praktische Erfahrung bis jetzt über das Canaigre an die Hand giebt, so kann ich meine Ansicht nur dahin aussprechen, daß das Canaigre unzweifelhaft ein ausgezeichnetes und sehr vielseitig verwendbares Gerbmaterial ist. Unter den fremden Gerbmaterialien, die unserem Konsum angeboten worden sind, gehört das Canaigre nach allen seinen Eigenschaften jedenfalls zu den besten.

Der Grund, warum das Canaigre sich bis jetzt bei uns nicht einbürgern konnte, und warum man es der deutschen Gerberei zu umfassenderer Benutzung auch nicht empfehlen kann, liegt in dem hohen Preise, zu welchem es auf den Markt

gebracht wird. Nach der letzten mir gewordenen Preisanstellung kostet der Centner à 50 Kilogramm franko Hamburg 15 Mk. Demnach würde das Prozent oder Pfund Canaigre-Gerbstoff, den Durchschnittsgehalt zu 30 pCt. angenommen, jetzt dem Gerber ohne Fracht von Hamburg schon 0,50 Mk. zu stehen kommen. Zu diesem Preise ist das Canaigre mit alleiniger Ausnahme der Valonea theurer, als alle übrigen zu uns importirten Gerbmaterialien, und würde sich in der Kalkulation nur günstiger als Valonea und unsere einheimische Eichenrinde stellen. Meiner Ansicht nach ist der Preis des Canaigre vorläufig deswegen so hoch, weil die Gewinnungskosten beim Reinigen, Schneiden und Trocknen der Wurzel denselben zu sehr belasten. Wenn es in Amerika gelingt, durch zweckmäßige Einrichtungen diese Gewinnungskosten herabzusetzen und das Gerbmaterial nachhaltig zu billigerem Preise geführt werden kann, werden sich gewiß für dasselbe in der Gerberei mancherlei Verwendungen finden. — Die in letzter Zeit merkbare Agitation für das Canaigre dürfte wohl auf amerikanische Quellen zurückzuführen sein, indem man für dasselbe Stimmung zu machen sucht. Die deutsche Gerberei wird meiner Ansicht nach aber gut thun, diese Sache erst ruhig abzuwarten und erst dann dem Canaigre näher zu treten, wenn die Benutzung desselben einen nachhaltigen geschäftlichen Vortheil verspricht.

Zum Schluß möchte ich noch erwähnen, daß die Canaigrepflanze auch in unserem Klima zu gedeihen scheint. Ich habe vor einiger Zeit einjährige Pflanzen im Dresdener botanischen Garten gesehen, die Herr Professor Dr. Drude dort hatte kultiviren lassen. Ob die Wurzel bei uns auch den hohen Gerbstoffgehalt erreicht, ist mir nicht bekannt. Aber selbst wenn Letzteres der Fall wäre, wird man bei unserem Bodenwerth und den Gewinnungskosten der Wurzel an eine Kultur der Pflanze in Deutschland nicht denken können.

Zur weiteren Orientirung erlaube ich mir, die drei Nummern 8, 9 und 10 der Deutschen Gerber-Zeitung von 1894 hier beizulegen, in welchen ein aus englischer Quelle geschöpfter Aufsatz über das Canaigre enthalten ist.

Sollte es möglich sein, mir das nöthige Material zu vermitteln, so würde ich, falls es dem Centralverein wünschenswerth erscheint, mich gern bereit erklären, mit dem Canaigre weitere Untersuchungen und Gerbversuche anzustellen.

Zur Extraktion der Myrobalanen.

In einigen früher in dieser Zeitung veröffentlichten Artikeln habe ich die allgemeinen Bedingungen der Extraktion der Gerbmaterialien besprochen und dabei namentlich gezeigt, welchen Einfluß die Kochdauer auf die Güte des erhaltenen Extraktes haben kann. Heute möchte ich einige spezielle Angaben über die Extraktion der Myrobalanen machen und darauf hinweisen, wie man dieses Gerbmaterial in praktischer und zweckmäßiger Weise zum Gebrauch in den Gerbereien zur Herstellung starker Gerbbrühen verwerthen kann.

Die Myrobalanen sind bekanntlich die Früchte der Terminalia Chebula Willd. Sie werden in großer Menge aus Indien zu uns importirt und erfreuen sich eines von Jahr zu Jahr steigenden Verbrauches in der Lohgerberei. Im Jahre 1891 wurden nach Deutschland 62 870 Centner, im Jahre 1893 dagegen schon 101 394 Centner à 50 Kilo eingeführt. Die Myrobalanen sind mit durchschnittlich 30 pCt. gerbenden Substanzen ein sehr gerbstoffreiches Material, und der Gerber kauft den Gerbstoff mit denselben so billig wie kaum in irgend einem anderen Gerbmaterial. Rechnen wir den durchschnittlichen Gerbstoffgehalt für Eichenrinde und Fichtenrinde nach den zehnjährigen Tharandter Untersuchungen im Mittel zu 10,10 pCt. und 11,59 pCt., so würde, bei einem Gesammt-Kostenaufwande von 6 Mk. bezw. 3 Mk. für den Centner Lohe (gemahlen franko Gerberei inkl. aller Spesen), das Prozent oder Pfund Eichenrinden-Gerbstoff dem Gerber gegenwärtig 0,59 Mk., das Prozent Fichtenrinden-Gerbstoff dagegen 0,26 Mk. zu stehen kommen. Myrobalanen in feiner Mittelwaare sind jetzt zu 7 Mk. für 1 Centner franko Gerberei ganz gut zu haben, was bei 30 pCt. gerbenden Substanzen einem Kostenaufwande von 0,24 Mk. für das Prozent entspricht. Etwas geringere Waare, die aber im Gerbstoffgehalt der höher bezahlten Sorte meist nicht nachsteht, ist schon für 5,50 Mk. zu bekommen, wo sich dann das Prozent zu 0,18 Mk. kalkulirt. So wohlfeil ist nur noch der Quebrachogerbstoff zu haben, — in allen übrigen Gerbmaterialien wird der Gerbstoff höher bezahlt. Bei durchschnittlich 22 pCt. kann man den Centner zerkleinertes Quebrachoholz jetzt für etwa 4,25 Mk. franko Gerberei kaufen, was einem Kostenaufwande von 0,19 Mk. für das Prozent Quebrachogerbstoff entspricht. Die Myrobalanen sind daher mit Quebrachoholz und Fichtenlohe die billigsten Gerbmaterialien, welche unserer Gerberei zur Verfügung

stehen, und darin liegt der Hauptgrund, warum sie in der Praxis mehr in Aufnahme kommen.

Bekanntlich geben reine Myrobalanen keinen guten Gerbeffekt, und namentlich ist die Lederfärbung bei reiner Myrobalanen-Gerbung eine häßlich grünlich-gelbe. Man benutzt die Myrobalanen dagegen mit Vortheil in Verbindung mit Eichenlohe und Fichtenlohe, um die Gerbkosten herabzusetzen, und als Ersatz anderer theuerer Gerbmaterialien. So werden Myrobalanen in der Sohlleder-Gerberei an Stelle der im Preise sehr schwankenden Knoppern und namentlich zum theilweisen Ersatz der immer wesentlich theureren Valonea verwendet. Mit Lohe benutzt man Myrobalanen außer zu Sohlleder besonders auch zu Vacheleder, Riemenleder und Zeugleder. Ist zugleich Lohgerbmaterial vorhanden, so kombiniren sich Myrobalanen auch sehr gut mit Holzextrakten. Zur Oberleder-Gerbung sind Myrobalanen ebenfalls zu gebrauchen, obgleich sie in der Praxis hier weniger zur Verwendung kommen. Wenn es auf die Färbung der Leder nicht sehr ankommt, so sind Quebracho und Myrobalanen eine gute und sehr billige Mischung, die sich namentlich für Roßleder eignet. Benutzt man gleichzeitig mit Quebracho und Myrobalanen noch Fichtenlohe, so hat man ebenfalls eine sehr billige Mischung, mit der man aber wesentlich bessere Resultate bezüglich der Lederqualität und Lederfärbung erzielt, als wenn man die Fichtenlohe wegläßt.

Die auf beiden Seiten mehr oder weniger spitz zulaufenden Früchte sind meist zwei bis vier, im Mittel etwa 3 Centimeter lang und sehen, wenn sie wohl erhalten sind und von Feuchtigkeit nicht gelitten haben, hell-gelblichbraun aus. Die geringeren billigeren Sorten sind dunkel, geben aber im Gerbstoffgehalt den hellen meist nichts nach, so daß man gerade mit diesen billigen Sorten den Gerbstoff häufig am vortheilhaftesten kauft. Die Früchte bestehen aus der fleischigen Fruchtschale und einem von derselben eingeschlossenen harten Steinkern, welcher den Samen enthält. Die Fruchtschale, die gelbbräunlich aussieht und in der Hauptsache aus einem lockeren Parenchymgewebe besteht, ist der Träger des nutzbaren Gerbstoffs. Der harte Steinkern, der den Samen enthält, sieht auf dem Querschnitt hellröthlichgelb aus, er besteht hauptsächlich aus stark verdickten Sklerenchymzellen und enthält nur sehr geringe Mengen Gerbstoff. Während die Schale sich von dem Steinkern verhältnißmäßig leicht ablösen und pulvern läßt, setzt der Kern der Zerkleinerung einen ziemlich großen Widerstand entgegen. Im Durchschnitt nach einer ganzen Anzahl von mir ausgeführter Bestimmungen kann man annehmen, daß die Myrobalanen zu 65 pCt. aus der gerbstoffhaltigen Schalensubstanz und zu 35 pCt. aus den Steinkernen mit den Samen bestehen. Was die Vertheilung des Gerbstoffes auf Schale und Kern der Myrobalanen anbetrifft, so habe ich darauf bezügliche Analysen schon vor einigen Jahren in dieser Zeitung mitgetheilt*), die betreffenden Resultate mögen aber hier nochmals Platz finden.

Ausgesucht dunkle, schlecht aussehende Myrobalanen mit 63,50 pCt. Schalensubstanz und 36,50 pCt. Kernsubstanz ergaben bei der Untersuchung nach der indirekt gewichtsanalytischen Gerbstoffbestimmungs-

*) Vergl. **Deutsche Gerber-Zeitung** 1889 Nr. 56.

Methode und berechnet auf den durchschnittlichen Wassergehalt von 13 pCt. folgendes Resultat in 100 Theilen:

	Fruchtschale	Steinkern	Ganze Frucht
Wasser	13,00	13,00	13,00
Gerbende Substanzen . . .	35,46	3,52	23,80
Organische Nichtgerbstoffe . .	23,65	3,22	16,19
Extraktasche	2,74	0,71	2,00
In Wasser unlöslicher Theil .	25,15	79,55	45,01
	100,00	100,00	100,00
	pCt.	pCt.	pCt.
Gesammtextrakt	61,85	7,45	41,99
Zucker (als Traubenzucker berechnet)	4,74	0,39	3,15

Ausgesucht helle, gut aussehende Früchte mit 67,58 pCt. Schalensubstanz und 32,42 pCt. Kernsubstanz ergaben folgendes Resultat:

	Fruchtschale	Steinkern	Ganze Frucht
Wasser	13,00	13,00	13,00
Gerbende Substanzen . . .	42,34	2,60	29,46
Organische Nichtgerbstoffe . .	20,98	2,58	15,02
Extraktasche	3,35	0,58	2,44
In Wasser unlöslicher Theil .	20,33	81,24	40,08
	100,00	100,00	100,00
	pCt.	pCt.	pCt.
Gesammtextrakt	66,67	5,76	46,92
Zucker (als Traubenzucker berechnet)	7,40	0,50	5,16

Man verwendet die Myrobalanen theils als Zusatz zum Versetzmaterial oder zum Einstreuen in die Brühen, theils extrahirt man dieselben für sich oder mit anderen Gerbmaterialien gemischt, und benutzt die auf diese Art erhaltenen Extrakte zum Gerben. Zum Versetzen werden die Früchte mehr oder weniger fein gemahlen und mit den benutzten Lohen abgemischt. Da die Steinkerne nicht viel Gerbstoff enthalten und sich schwerer zerkleinern lassen, hat man versucht, die Myrobalanen durch eine Art Abschrotungsprozeß derart zu vermahlen, daß sich ein Produkt ergiebt, welches im Wesentlichen aus dem zerkleinerten Fleisch der Fruchtschalen besteht, während die Steinkerne zurückbleiben. Man kann auf diese Art aber keine vollkommene Trennung erreichen, und den zurückbleibenden Kernen haftet natürlich immer mehr oder weniger von der gerbstoffreichen Schalensubstanz an, die verwerthet werden muß, wenn die Ausnutzung der Myrobalanen eine genügende sein soll. In Gerbereien hätte das keine Schwierigkeit, da man diesen Abfall ohne Weiteres extrahiren und den Gerbstoffgehalt desselben zur Herstellung von Brühen benutzen kann. Werden die Früchte dagegen für den Handel vermahlen, so

bilden die mehr oder weniger unvollkommen abgeschiedenen Steinkerne einen Abfall, der auf reellem Wege nur schwer zu verwerthen ist, der aber die ganze Zerkleinerung sehr vertheuert, wenn man ihn verloren giebt. Es kann daher diese Abschrotung, gegenüber der gewöhnlichen Art der Zerkleinerung, für den Handel mit Gerbmaterialien wenig Vortheil bieten. In der Praxis wird die angestrebte Trennung in Schalensubstanz und Kernsubstanz häufig wohl auch eine sehr unvollkommene sein. So erhielt ich aus einer Gerberei, welche Myrobalanen zum eigenen Verbrauch zerkleinert, zwei Muster, von denen das eine vorherrschend aus zerkleinerter Schalensubstanz, das andere hauptsächlich aus rückständiger zerkleinerter Kernmasse bestehen sollte, — bei näherer Untersuchung ergab sich aber, daß der Gerbstoffgehalt beider Proben nur um wenige Prozent verschieden war:

	Gerbende Substanzen bei 13 pCt. Wassergehalt
Angeblich vorherrschend Schalenmasse .	35,89 pCt.
„ „ Kernmasse . .	31,91 „

Aber selbst wenn die Trennung in Schalenmasse und Kernmasse besser gelingt, wird sie für den Gerber höchstens den Nutzen haben, daß er ein gerbstoffreicheres Versetzmaterial erhält, die Extraktion der Rückstände kann ihm nicht erspart bleiben, wenn er auf die Kosten kommen will. Es erscheint daher viel zweckmäßiger, die Myrobalanen entweder im Ganzen in gewöhnlicher Weise zu vermahlen oder sie zu extrahiren und die Brühen zu benutzen. Die Myrobalanen zu extrahiren, ist überhaupt eine sehr rationelle Art der Verwendung, denn da der Gerbstoff nur in der äußeren Fruchtschale sitzt und diese sich beim Extrahiren bis auf einen geringen Rest von 20 bis 25 pCt. der Trockensubstanz in Wasser auflöst, so kann man die Früchte, ohne sie zu zerkleinern, in die Extrakteure bringen und sie so ganz ausreichend ausziehen. Auf diese Art läßt sich der Gerbstoff in mehr oder weniger starken Brühen in Lösung bringen und man spart die Zerkleinerungskosten vollständig. Kocht man die Myrobalanen mit Wasser, so nimmt die äußere Schale viel Wasser auf und die aufgeschwollenen Früchte geben bei ausreichendem Brühenwechsel durch Diffusion den Gerbstoff bis auf einen geringen Rest ab. Von den ausgekochton Früchten lösen sich die geringen Reste der lockeren ausgelaugten Schalenmasse leicht ab, so daß die Steinkerne dann frei daliegen. Die Extraktion der ganzen unzerkleinerten Myrobalanenfrüchte habe ich in der Praxis wiederholt gesehen, sowohl in der Extraktfabrik, wo Myrobalanen-Extrakt hergestellt wurde, als auch in Gerbereien, wo Myrobalanen gemischt mit Quebrachoholz oder mit Quebrachoholz und Fichtenrinde zusammen ausgezogen wurden.

In der Lehrgerberei der Deutschen Gerberschule zu Freiberg wurde vor einiger Zeit ein Posten Myrobalanen in der angegebenen Weise im unzerkleinerten Zustande ausgezogen und habe ich, um die Ausnutzung festzustellen, die Früchte sowohl vorher, wie auch, nachdem sie dreimal und viermal ausgekocht waren, in meinem Laboratorium untersuchen lassen. Die Resultate sind aus folgender Zusammen-

stellung zu ersehen, wobei die Analysen der ausgekochten Früchte ebenfalls auf den mittleren Wassergehalt von 13 pCt. berechnet sind:

	Myrobalanen unextrahirt	Dreimal ausgekocht	Viermal ausgekocht
Wasser	13,00	13,00	13,00
Gerbende Substanzen	32,14	4,65	3,18
Organische Nichtgerbstoffe . . .	11,05	3,30	1,48
Extraktasche	2,27	0,40	0,29
In Wasser unlöslicher Theil . .	41,54	78,65	82,05
	100,00	100,00	100,00

Legt man den in Wasser unlöslichen Theil der Rechnung zu Grunde, so geben 100 Theile lufttrockene Myrobalanen im vorliegenden Falle nach dreimaligem Auskochen 52,8 Theile und nach viermaligem Auskochen 50,6 Theile lufttrockene extrahirte Früchte. Demnach sind von den 32,14 Theilen Gerbstoff der Früchte nach dreimaligem Auskochen 2,46 Theile und nach viermaligem Auskochen 1,61 Theile in die Rückstände verloren gegangen. Im letzteren Falle sind von den 32,14 Theilen eingekauftem Gerbstoff 30,53 Theile in Lösung gebracht, — es ist das eine für praktische Verhältnisse durchaus befriedigende Ausnutzung, und man ersieht daraus, daß die Extraktion der ganzen, unzerkleinerten Myrobalanenfrüchte sehr zweckmäßig und empfehlenswerth ist.

Die durchschnittlichen Wassergehalte der Gerbmaterialien.

Schon vor längerer Zeit habe ich in der Deutschen Gerber-Zeitung Zusammenstellungen über die Wassergehalte der frischen Rinden mitgetheilt, und ebenso habe ich über Untersuchungen berichtet, welche den Zweck hatten, den mittleren Wassergehalt lufttrockener Eichenlohen und Fichtenlohen für die verschiedenen Zeiten des Jahres festzustellen.*) Damals habe ich auch angegeben, daß außer Eichen- und Fichtenlohen im Laboratorium zu Tharandt auch eine Reihe anderer gebräuchlicher Gerbmaterialien auf ihren Wassergehalt im lufttrockenen Zustande untersucht worden sind. Erst in neuester Zeit bin ich dazu gekommen, diese Arbeit vollständig zusammenzustellen**), und will ich hier die Resultate zusammenfassen. Da meine früheren Mittheilungen in dieser Zeitung vor schon ziemlich langer Zeit gemacht sind, so möge es mir dabei erlaubt sein, nochmals auf den Zweck und die Anlage der Untersuchung zurückzukommen.

Wenn man den Gerbstoffgehalt der Gerbmaterialien genau angeben will, so ist es natürlich nothwendig, daß man zugleich den Wassergehalt bezeichnet, auf welchen der betreffende Gerbstoffgehalt bezogen ist. Bei wissenschaftlichen Untersuchungen und Vergleichen bezieht man die gefundenen Gehalte in der Regel auf den wasserfreien Zustand der Substanzen bei 100° C., — für die Praxis ist das aber nicht zweckmäßig, weil die Trockensubstanz ein theoretischer Begriff ist und Trockensubstanzen von dem Praktiker nicht gewogen werden. Wenn ein Gerbmaterial untersucht wird, so will der Gerber wissen, wie viel Gerbstoff dasselbe im lufttrockenen Zustande enthält, und zwar im speziellen Falle bei demjenigen Wassergehalt, mit welchem die Waare beim Einkauf und Verkauf oder auch beim Verbrauch verwogen wird. Für die Analysenpraxis wäre es daher richtig, wenn man in jedem einzelnen Falle den gefundenen Gerbstoffgehalt auf denjenigen Wassergehalt beziehen würde, den die Waare in dem Zustande enthält, wie der Einsender sie wirklich in der Hand hat. Das läßt sich aber nicht durchführen, weil von Seiten der Gerber bei der Verpackung und Versendung der Muster auf den möglichen Wechsel des Wassergehaltes meist nicht die geringste Rücksicht genommen wird und der Wassergehalt eines eingehenden Musters in der Regel ziemlich stark von dem wirklichen Wassergehalt der Waare auf dem Lagerraume abweicht. Das läßt sich nun einmal nicht ändern, und ich habe es daher immer für das Beste gehalten, von den zufälligen Wassergehalten der einlaufenden Muster ganz abzusehen und alle gefundenen Gerbstoffgehalte auf den lufttrockenen Zustand mit ein und demselben für das betreffende Gerbmaterial geltenden durchschnittlichen Wassergehalte zu beziehen. Damit kommt man für die Praxis der Wahrheit jedenfalls am nächsten, und diese Art der Berechnung hat noch außerdem den großen Vortheil, daß man auch bei theoretischen

*) Deutsche Gerber-Zeitung 1886, Nr. 84 und 88.

**) Vergleiche Dingler's polytechnisches Journal 1894, Band 292, Heft 12.

und wissenschaftlichen Untersuchungen die Zahlen direkt mit einander vergleichen und aus denselben Durchschnittswerthe ableiten kann.

Diese durchschnittlichen Wassergehalte müssen natürlich durch Versuche bestimmt werden, und es muß dabei Rücksicht genommen werden auf die Art und Weise, wie die Gerbmaterialien auf den Lagerräumen der Händler und Gerber aufbewahrt werden. Diese Lagerräume sind ungeheizte Räume, in welche die Außenluft mehr oder weniger zutreten kann, in denen die Gerbmaterialien natürlich vor Regen vollkommen geschützt sind. Der Wassergehalt eines Gerbmaterials in einem solchen Lagerraume („lagertrocken") muß natürlich mit der Jahreszeit sich verändern, — er wird im Durchschnitt natürlich höher sein, als bei Aufbewahrung in geheizter Stube („stubentrocken"), — er muß aber niedriger sein, als bei Aufstapelung im Freien, z. B. im Walde („waldtrocken").

Zur Untersuchung kamen bei der vorliegenden Arbeit 11 verschiedene Gerbmaterialien, die ich theils aus verschiedenen Gerbereien, theils von einer Hamburger Firma erhalten hatte. Von den meisten Gerbmaterialien wurden mehrere Proben verschiedener Provenienz verwendet, und war auch die Art der Zerkleinerung nicht immer dieselbe. Die untersuchten Proben sind in folgender Zusammenstellung aufgeführt:

Nr. 1 bis 3: Drei Eichenlohen von guter gleichmäßiger Mahlung;

Nr. 4, 5 und 7: Drei Fichtenlohen, — die beiden ersten von feiner bis mittelfeiner Mahlung mit wenig Borke, — die letztere von gröberer Mahlung mit mehr Borke;

Nr. 8 und 9: Ungemahlene Valonea;

Nr. 10 bis 12: Gemahlene Valonea, — und zwar Nr. 10 eine sehr feine Mahlung, Nr. 11 eine mittelfeine Mahlung und Nr. 12 eine grobe Mahlung;

Nr. 13 und 14: Ganze und gemahlene Knoppern;

Nr. 15: Ungemahlene Myrobalanen;

Nr. 16 bis 18: Gemahlene Myrobalanen, — und zwar Nr. 16 feine Mahlung, Nr. 17 grobe Mahlung und Nr. 18 mittelfeine Mahlung;

Nr. 19. und 20: Zwei Proben zerkleinertes Quebrachoholz;

Nr. 21 und 22: Eine Ia- und IIa-Algarobilla, unzerkleinert;

Nr. 23: Eine Probe ziemlich grob gemahlener Mimosenrinde;

Nr. 24 und 25: Eine Probe Dividivi, unzerkleinert, und eine Probe Dividivi, fein gemahlen;

Nr. 26 und 27: Eine Probe Sumach, grob gemahlen, und eine Probe Sumach, fein gemahlen;

Nr. 28: Fein gemahlene Rove.

Die Proben wurden, sofort nachdem ich sie erhalten hatte, in einen nach Norden zu gelegenen Anbau an meinem Hause gebracht, wo der Versuch später durchgeführt wurde. Dieser Anbau ist ein aus Holz hergestellter überdachter Raum, in welchen Regen und Schnee nicht eindringen können, — die Außenluft hatte dagegen, durch die Fugen sowohl wie das öfter geöffnete Fenster und die Thür, freien Zutritt, wie das ja auch in den Lagerräumen und Rindenschuppen der Gerber der Fall ist. Hier wurden die einzelnen Proben auf Regalen an der Wand aufgestellt. Ehe die Wägungen begannen, blieben die Proben 3 Wochen in dem Raume liegen, um den Wasser-

gehalt derselben möglichst auszugleichen. Nachdem die Proben auf diese Art eine Zeit lang neben einander in dem Versuchsraume gelagert hatten, wurde in einem Durchschnittsmuster der zu Anfang vorhandene Wassergehalt bestimmt, darauf wurden die Proben selbst gewogen, in den Aufbewahrungsraum zurückgestellt und am Ersten eines jeden der folgenden Monate die Wägungen wiederholt, woraus sich dann jedesmal der stattgehabte Wechsel des Wassergehaltes berechnen ließ.

Zur Aufbewahrung wurden gleich große Leinwandsäcke benutzt, die leer einige 50 Gramm wogen und gefüllt bei den einzelnen Nummern ein Gewicht von etwa 1400 bis 4500 Gramm hatten. Die Wägungen wurden auf einer Dezimalwaage ausgeführt, die 2 Gramm ganz sicher angab, so daß auch bei den kleinsten Proben eine Gewichtsveränderung von 0,14 pCt. noch gut bestimmbar war. Die leeren Säcke waren zu Anfang ebenfalls gewogen, und um bestimmen zu können, wie groß die Gewichtsänderung der Leinwand der Säcke jedesmal war, wurden zwei leere Säcke (mit gleich viel Bindfaden und gleich großen Pappetiquetten) auf einer feinen Waage immer mitgewogen und daraus dann berechnet, wieviel an jedem Termine für den Sack in Abzug zu bringen war. Die Gewichtsänderungen der leeren Säcke waren übrigens im Verhältniß zu den Gewichten der gefüllten Säcke so gering, daß man ohne merklichen Fehler das Sackgewicht auch hätte als konstant annehmen können. In einer zweiten Versuchsreihe wurden von denselben Proben nahezu gleich große Mengen von ungefähr 100 Gramm genommen und diese in gleich große gewogene Blechbüchsen von 12 Centimeter Höhe und 8 Centimeter Durchmesser gefüllt. Im Aufbewahrungsraume standen diese Blechbüchsen offen; bei den Wägungen, die hier auf einer feinen Waage ausgeführt wurden, war der Deckel geschlossen. Durch jedesmalige Wägung einer daneben stehenden leeren Blechbüchse überzeugte ich mich, daß die Substanz der Büchsen selbst, weder durch Wasserverdichtung an der Oberfläche, noch durch Rostbildung, Gewichtsveränderungen zeigte, die die Schlüsse hätten stören können. Die ersten Wägungen wurden am 1. Februar 1885 ausgeführt, die letzten am 1. Januar 1886. Die am Ersten eines jeden Monats ermittelten Zahlen beziehen sich also auf die Wassergehalte, wie sie sich im Laufe des vorhergehenden Monats eingestellt haben. Es sind daher diese am Ersten eines jeden Monats festgestellten Zahlen immer mit dem Namen des vorhergehenden Monats bezeichnet.

Aus den Einzelzahlen der beiden Versuchsreihen ergiebt sich, daß die Durchschnittsresultate derselben fast ganz übereinstimmen. Von einem Abdruck sämmtlicher Zahlen glaube ich daher im Interesse der Uebersichtlichkeit für den Leser hier absehen zu können. Aus den speziellen Resultaten zeigt sich, daß, wo für ein und dasselbe Gerbmaterial mehrere Proben gewogen worden sind, die Wassergehalte dieser verschiedenen Proben in den einzelnen Monaten untereinander meist recht gut übereinstimmen. Die zuweilen ziemlich großen Differenzen, die sich regelmäßig bei einzelnen Gerbmaterialien, wie z. B. bei Eichenlohen, Fichtenlohen und Knoppern, herausstellen, sind daher nicht auf Zufälligkeiten, sondern darauf zurückzuführen, daß die Substanz dieser Gerbmaterialien unter gleichen äußeren Ver-

hältnissen thatsächlich ungleiche Wassermengen festzuhalten im Stande ist. Die Art der Zerkleinerung, ob ein Gerbmaterial ganz oder im gemahlenen Zustande aufbewahrt wird, hat nach diesen Ergebnissen auf den durchschnittlichen Wassergehalt keinen Einfluß.

Aus diesen Gründen beschränke ich mich auf die Mittheilung der erhaltenen Durchschnittsresultate aus beiden Versuchsreihen, und stelle die mittleren Wassergehalte der untersuchten Gerbmaterialien für die einzelnen Monate des Jahres zusammen.

Aus der folgenden Tabelle ist sehr deutlich zu ersehen: daß der durchschnittliche Wassergehalt bei verschiedenen Gerbmaterialien unter gleichen äußeren Bedingungen im lufttrockenen Zustande ein ungleicher und von der Natur des betreffenden Gerbmateriales abhängiger ist.

Gerbmaterial	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli
Sumach	11,80	12,56	13,27	10,77	10,11	9,72	11,12
Algarobilla . . .	12,41	12,78	13,12	12,04	11,60	11,28	11,97
Eichenlohe	13,93	14,14	14,07	11,42	11,13	10,48	11,78
Myrobalanen . . .	13,72	14,00	14,41	12,35	11,76	11,04	12,13
Dividivi	13,26	13,99	14,46	12,34	11,81	11,38	12,56
Fichtenlohe . . .	16,34	16,34	16,43	12,89	12,41	11,48	12,87
Valonea	15,74	15,82	16,00	13,47	13,10	12,42	13,52
Mimosenrinde . .	14,23	14,75	15,06	13,57	13,16	12,79	13,79
Quebrachoholz . .	16,97	16,52	16,65	13,89	13,14	12,26	13,14
Rove	15,66	15,69	15 65	14,59	14,19	13,65	14,57
Knoppern	18,14	18,20	18,33	15,39	14,66	13,85	14,96

Gerbmaterial	August	Septbr.	Oktober	November	Dezember	Jahresmittel
Sumach	11,42	12,27	13,46	14,16	14,80	12,13
Algarobilla . . .	12,23	12,79	13,41	14,00	14,27	12,66
Eichenlohe	12,04	12,71	13,74	14,52	15,06	12,92
Myrobalanen . . .	12,28	12,98	13,77	14,42	14,88	13,14
Dividivi	12,80	13,55	14,50	15,06	15,53	13,43
Fichtenlohe . . .	13,13	14,09	15,08	16,04	16,64	14,48
Valonea	13,70	14,43	15,12	15,75	16,25	14,61
Mimosenrinde . .	13,90	14,54	15,13	15,85	16,16	14,41
Quebrachoholz . .	13,28	13,64	14,16	14,58	14,88	14,43
Rove	14,72	15,24	15,54	15,94	16,38	15,16
Knoppern	15,12	15,68	16,39	16,94	17,47	16,26

Geht aus den vorstehenden Zahlen sehr deutlich hervor, daß der durchschnittliche Wassergehalt bei den verschiedenen Gerbmaterialien ungleich

und von der Natur des Gerbmaterials abhängig ist, so zeigt sich nicht minder deutlich der Einfluß der Jahreszeit auf den Wechsel der Wassergehalte. Ueberall sind die Wassergehalte in den Frühlings- und Sommermonaten am kleinsten, während sie in den Wintermonaten am höchsten sind. Im Jahre 1885, als diese Versuche angestellt wurden, trat im Monat April plötzlich sehr warme Witterung ein, und dementsprechend sehen wir alle Wassergehalte sehr stark zurückgehen, während sie sich in den drei vorhergehenden Monaten mit einigen Schwankungen ziemlich auf gleicher Höhe halten. Im Mai und Juni folgte eine weitere Temperaturzunahme, und der Juni war der trockenste und wärmste Monat des ganzen Jahres. Die Wassergehalte gehen daher vom April ab noch weiter hinunter, und es tritt im Juni bei allen Gerbmaterialien ohne Ausnahme das Minimum des Wassergehaltes ein. In der zweiten Hälfte des Julimonats war das Wetter wieder kühl und feucht, wir sehen die Wassergehalte wieder steigen, und diese Zunahme geht dann in den folgenden Monaten nach dem Winter zu, bis zum Schluß des Jahres, ganz regelmäßig fort. Berechnen wir aus den Mittelwerthen für die Monate den Durchschnitt für die vier Jahreszeiten, so kommen wir zu folgendem Resultate:

	Winter (Dezember bis Februar)	Frühling (März bis Mai)	Sommer (Juni bis August)	Herbst (Septbr. bis November)	Größte mittlere Differenz für die vier Jahreszeiten
Sumach	13,06	11,38	10,75	13,30	2,55
Algarobilla	13,15	12,25	11,83	13,40	1,57
Eichenlohe	14,38	12,20	11,43	13,66	2,95
Myrobalanen	14,20	12,84	11,82	13,72	2,38
Dividivi	14,26	12,87	12,24	14,34	2,10
Fichtenlohe	16,44	13,91	12,49	15,07	3,95
Valonea	15,94	14,19	13,21	15,10	2,73
Mimosenrinde	15,05	13,93	13,50	15,17	1,67
Quebrachoholz	16,12	14,56	12,89	14,13	3,23
Rove	15,91	14,81	14,32	15,57	1,59
Knoppern	17,93	16,12	14,65	16,34	3,32

Das Minimum liegt hier, wie leicht zu verstehen, im Sommer, dann folgt das Frühjahr, und im Herbst und Winter sind die Wassergehalte am höchsten.

Wenn wir die Gerbstoffgehalte immer auf einen mittleren Wassergehalt berechnen wollen, so ist es natürlich nicht zweckmäßig, die Jahresdurchschnitte genau so zu nehmen, wie wir sie bei dieser Untersuchung gefunden haben, denn das würde bei der Benutzung derselben eine sehr unbequeme Rechnung geben. Ich runde die gefundenen Mittelzahlen daher auf $^1/_2$ pCt. ab. Gebraucht man diese Zahlen dann für praktische Zwecke, so kann man sich nach der vorstehenden Untersuchung leicht davon Rechenschaft geben, wie weit dieselben im

Durchschnitt in der wärmsten und trockensten Zeit des Jahres einerseits und in der kühlen und feuchtesten Zeit andererseits von den wirklichen Wassergehalten wahrscheinlich abweichen werden. Ich stelle zu diesem Zwecke die abgerundeten Mittelwerthe für die durchschnittlichen Wassergehalte mit den größten Abweichungen zusammen, wie sie sich nach den berechneten Monatsmitteln ergeben haben.

	Mittelwerthe für den Wassergehalt der Gerbmaterialien in Prozenten	Größte Abweichungen von dem Mittelwerthe nach den Monatsmitteln in Prozenten	
		+	—
Sumach	12,00	2,28	2,80
Algarobilla	12,50	1,22	1,77
Eichenlohe	13,00	2,52	2,06
Myrobalanen	13,00	1,96	1,88
Dividivi	13,50	2,12	2,03
Fichtenlohe	14,50	3,12	2,14
Valonea	14,50	2,08	1,75
Mimosenrinde	14,50	1,71	1,66
Quebrachoholz	14,50	2,24	2,47
Rove	15,00	1,35	1,38
Knoppern	16,50	2,65	1,83

Wie man hieraus ersieht, schwankt der Wassergehalt der Gerbmaterialien im Laufe des Jahres rund von 3 bis 5 pCt., und es beträgt die mittlere Schwankung in runder Zahl nur 4 pCt. Berechnet man alle Gerbstoffgehalte auf vorstehende mittlere Wassergehalte, so wird man daher nur selten den Wassergehalt um 3 pCt. zu hoch oder zu tief greifen. Im Durchschnitt wird man auf diese Art den Wassergehalt im Sommer um 2 pCt. zu hoch, im Spätherbst und Winter dagegen um 2 pCt. zu niedrig annehmen. Diesen Verhältnissen kann man im Einzelfalle ja Rechnung tragen, in der Regel ist es meiner Ansicht nach aber am zweckmäßigsten, die Gerbstoffgehalte, wie im Tharandter Laboratorium geschieht, immer nur auf den mittleren Wassergehalt zu beziehen.

Ueber den Wassergehalt des lohgaren Leders.

In dem letzten Jahresbericht der Deutschen Gerberschule*) habe ich die Mittheilung gemacht, daß im Laboratorium zu Tharandt Untersuchungen über den Wassergehalt des lohgaren Leders angestellt worden sind, und wurden bei dieser Gelegenheit zugleich auch einige der gewonnenen Resultate kurz angeführt. Diese Arbeiten sind inzwischen beendet und zunächst zu einem größeren Artikel im Dingler'schen Journal**) zusammengefaßt worden. Bei der Wichtigkeit des Gegenstandes und dem großen Interesse, welches derselbe für die gerberische Praxis hat, wird es aber gewiß gerechtfertigt erscheinen, wenn derselbe auch in dieser Zeitung zur Besprechung kommt. Ich will daher in Folgendem das Wesentlichste aus dem angezogenen Artikel in möglichst verständlicher Form zusammenstellen, — vorher möge es mir aber erlaubt sein, einige allgemeine Gesichtspunkte hervorzuheben und mich über Zweck und Anlage der betreffenden Arbeit auszusprechen.

Im Handel wird das lohgare Leder in der Regel nach Gewicht gekauft und verkauft, nur ausnahmsweise werden einige Sorten feinerer Oberleder nach Stückzahl oder Fläche gehandelt. Man verlangt in der Praxis für das fertige Leder einen gehörigen Grad von Trockenheit, das Leder soll beim Transport sein Gewicht nicht verändern, so daß das vom Käufer bei der Uebernahme der Waare gefundene Gewicht hinter dem vom Verkäufer bei der Absendung festgestellten und aufgegebenen Gewichte nicht zurückbleibt. Ebenso soll das Leder beim Liegen nicht leichter werden, und ein längeres Lager vertragen, ohne daß dauernde Gewichtsverluste eintreten. Man spricht in der Praxis von reell und unreell getrocknetem Leder und versteht unter reell getrocknetem Leder ein solches, welches den angegebenen Anforderungen in Bezug auf Gewichtskonstanz beim Lagern und Transport entspricht. Es spielt daher der Wassergehalt des Leders für den Gerber und Lederhändler eine sehr wichtige Rolle. Ueber Ledertrocknung ist in den gerberischen Fachzeitschriften ziemlich viel geschrieben worden, und man hat, mit Rücksicht auf die im Handel nicht selten vorkommenden Streitigkeiten wegen Gewichtsdifferenzen des Leders, sehr oft die Nothwendigkeit einer guten Ledertrocknung betont. Brauchbare Untersuchungen über den durchschnittlichen Wassergehalt verschiedener Leder im lufttrockenen Zustande, sowie über den Wechsel des Wassergehaltes bei lufttrockenem Leder liegen bis jetzt aber gar keine vor, und es fehlt daher im

*) 5. Jahresbericht der Deutschen Gerberschule.

**) Dingler's polyt. Journal 1894, Bd. 293, Heft 6, 7 und 8.

speziellen Falle zur sicheren Beurtheilung des Trockenheitsgrades eines Leders jeder Zahlenanhalt. Der Chemiker ist ja immer im Stande, den Wassergehalt des Leders zu bestimmen, er ist aber nicht in der Lage, sein Resultat richtig zu deuten und anzugeben, ob die von ihm gefundene Zahl dem unter den gegebenen Verhältnissen zu verlangenden Trockenheitsgrade wirklich entspricht oder nicht. Es würde daher im Falle einer Differenz bei der bisherigen Sachlage die Bestimmung des Wassergehaltes durch den Chemiker auch keinen sehr großen Nutzen haben können. Der Praktiker beurtheilt den Trockenheitsgrad des Leders nach äußeren Merkmalen der Waare, und ein tüchtiger Praktiker vermag in dieser Beziehung meist ein sehr sicheres und richtiges Urtheil zu fällen. Es kommt aber doch auch nicht selten vor, daß Praktiker in einer solchen Frage verschiedener Meinung sind, und ich selbst habe in einigen Fällen die Erfahrung gemacht, wie erfahrene Praktiker sich über den Wassergehalt des Leders in hohem Grade täuschten. Es liegt auf der Hand, daß alles Hin- und Herreden hier nicht viel nützen kann, und daß man nur durch länger fortgesetzte exakte Beobachtungen und Wasserbestimmungen bei verschiedenen lohgaren Ledern zu sicheren Resultaten gelangen kann. Hat man auf diesem allerdings umständlichen Wege erst den nöthigen Zahlenanhalt gewonnen, dann hat man festen Boden unter den Füßen, und dann muß auch die chemische Untersuchung bei jeder schwebenden Differenz das entscheidende Wort zu sprechen in der Lage sein. Theils um in dieser praktisch wichtigen Frage die nöthigen Unterlagen zu gewinnen, theils aber auch um die in meinem Laboratorium ausgeführten Lederanalysen auf einen einheitlichen durchschnittlichen Wassergehalt berechnen zu können, unternahm ich im Jahre 1892 eine Untersuchung, welche die *Feststellung des für unsere klimatischen Verhältnisse anzunehmenden mittleren Wassergehaltes für lohgares Leder bezweckte*, und durch welche zugleich entschieden werden sollte, *wie groß die bei lufttrockenem Leder vorkommenden, durch den Wechsel der Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit bedingten Schwankungen des Wassergehaltes im Laufe des Jahres sich gestalten können.*

Die Anlage und Ausführung einer solchen Untersuchung ist natürlich sehr einfach, denn man hat nichts weiter zu thun, als eine Anzahl wirklich lufttrockener Lederproben von bekanntem Wassergehalt unter gleichen äußeren Verhältnissen aufzubewahren und ihre Gewichte von Zeit zu Zeit festzustellen. Will man hier aber richtige, praktisch brauchbare Resultate erhalten, so muß man berücksichtigen, unter welchen Verhältnissen das Leder in Gerbereien und Lederhandlungen aufbewahrt wird, und *man muß sich darüber Rechenschaft geben, was bei Leder unter dem Begriff „trocken" nach den Anforderungen der Praxis und im richtigen Interesse der Praxis verstanden werden kann.*

Wie das Leder aus den Gerbbrühen, Versenken oder Gruben im fertig gegerbten Zustande hervorgeht, enthält dasselbe immer eine große Menge Wasser aufgesogen, und von dieser Nässe soll es soweit befreit werden, daß es später beim Lagern und Transport sein Gewicht möglichst wenig verändert. Im Sommer geschieht das Trocknen

in den Gerbereien meist ohne Zuhülfenahme von künstlicher Wärme, indem man in den Trockenräumen einen ausreichenden Luftwechsel herstellt und zugleich darauf achtet, daß die Leder in der wärmeren Jahreszeit nicht von der direkten brennenden Sonnenhitze getroffen werden. Dabei verdunstet die überschüssige Wassermenge, und das Leder hält, wenn die Trocknung eine ausreichende gewesen ist, nur noch soviel Wasser zurück, wie dem jeweiligen Stande der Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit entspricht. Keinem Gerber wird es einfallen, die Trocknung im Sommer weiter zu treiben, denn das auf diese Art wirklich vollständig trocken gemachte Leder kann auf dem Lager sowohl, wie auch bei längerem Transport, sofern man es nur vor der Einwirkung direkter Sonnenhitze schützt, was immer geschehen muß, an Gewicht nicht wesentlich abnehmen. Wohl aber kann ein auf diese Art getrocknetes Leder, wenn es in einen Lagerraum kommt, wo eine niedrigere Temperatur und eine höhere relative Feuchtigkeit vorhanden ist, beim Liegen an Gewicht zunehmen. Dasselbe wird der Fall sein, wenn die Witterung sich ändert und das Leder auf dem Transport einer niedrigeren Temperatur und höheren relativen Luftfeuchtigkeit ausgesetzt ist, auch dann kann das Gewicht desselben mehr oder weniger zunehmen. Zuweilen rechnet der Gerber schon von vornherein mit einem solchen Lagerraum, der im Sommer eine wesentlich niedrigere Temperatur hat, als die Außenluft. Das Leder wird nicht ganz soweit ausgetrocknet, wie dem wirklichen Stande der Temperatur und Luftfeuchtigkeit entspricht, und wenn es dann auch auf dem Lagerraum nicht wesentlich an Gewicht einbüßt, so kommt es doch häufig vor, daß das Gewichtsmanko in der wärmeren Jahreszeit beim Transport sich geltend macht. Nicht selten ist eine solche Gewichtsbeschwerung mit Wasser von Seiten des Gerbers aber auch eine unbeabsichtigte und nur darauf zurückzuführen, daß beim Trocknen die nöthige Sorgfalt außer Acht gelassen wurde. Faßt man die Sommertrocknung ins Auge, so wird man sich mit einem praktischen Gerber theoretisch über den Begriff der „Trockenheit" des Leders leicht verständigen können, und es wird wohl zugegeben werden, daß diese Trockenheit von dem Stande der durch die Jahreszeit gegebenen durchschnittlichen Temperatur und Luftfeuchtigkeit abhängen muß. Ist ein Leder dementsprechend trocken gemacht, so ist es „reell getrocknet", und wesentliche Gewichtsdifferenzen können beim Handel nicht vorkommen.

Bei der Wintertrocknung oder überhaupt bei der Trocknung in der kühleren Jahreszeit liegt die Sache scheinbar etwas anders, und darum verständigt man sich darüber mit den Praktikern auch nicht so schnell. Die großen Massen Wasser in den frischen nassen Ledern verdunsten im Winter nur sehr langsam. Kleinen Gerbereien macht die Wintertrocknung daher oft große Schwierigkeiten, und in allen rationell eingerichteten Gerbereien wird bei der Wintertrocknung immer künstliche Wärme, die durch irgend eine Heizeinrichtung hervorgebracht wird, zu Hülfe genommen. Welchen Zweck hat hier nun die Erwärmung des Trockenraumes, und bis zu welchem Grade soll das Leder in den erwärmten Trockenräumen ausgetrocknet werden? Offenbar hat die Erwärmung nur den Zweck, das Trocknen zu beschleunigen, man kann dabei aber doch auch nichts mehr be-

absichtigen, als die Leder in den Zustand der Lufttrockenheit zu bringen. Macht man die Leder nicht ganz so trocken, wie in dieser Jahreszeit dem lufttrockenen Zustande entspricht, so werden sie natürlich später unter allen Umständen an Gewicht verlieren und die Trocknung müßte als eine unreelle bezeichnet werden. Trocknet man sie dagegen in dem erwärmten Trockenraum schärfer aus, als dem Zustande der Lufttrockenheit entspricht, so wird man allerdings später mit Gewichtsmankos keine Unannehmlichkeiten haben, es ist das aber ein Luxus, den man sich bietet, weil das Leder, sobald es aus dem Trockenraum herauskommt, auf dem Lager und beim Transport das fehlende Wasser aus der Luft anziehen und sich von selbst sehr bald wieder auf den Zustand der Lufttrockenheit einstellen muß. Dabei würde man natürlich an Wärme und Ledergewicht ohne Grund einbüßen, und der Abnehmer hätte den Vortheil, nachdem das Leder sein normales Gewicht durch Wasseranziehung aus der Luft wieder hergestellt hat. Uebrigens glaube ich gar nicht, daß ein solches stärkeres oder, wie man es gern nennt, „besseres" Trocknen in der Praxis sehr oft vorkommt, — das widerspricht einer gesunden Kalkulation, und es ist menschlich viel verständlicher, daß das Gegentheil im Handel und Wandel der weit häufigere Fall zu sein pflegt. Der allein richtige Maßstab für eine reelle Trocknung kann daher wie im Sommer, so auch im Winter nur der Lufttrockenzustand sein, wie er dem Stande der Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit nach der jeweiligen Jahreszeit entspricht. Damit ist auch ganz klar vorgezeichnet, wie ein Leder auf reelle Trocknung zu untersuchen ist. Man bringt das Leder in einen ungeheizten, nach Norden gelegenen Raum, der von der Sonne direkt nicht beschienen und erwärmt werden kann. Die Außenluft muß dabei zu dem Raum zutreten können, ohne daß gerade ein starker Luftzug stattzufinden braucht, — wenn das Leder, in einem solchen Raum einige Tage hängend, im Gewicht nicht wesentlich zurückgeht und weiter von Tag zu Tage sein Gewicht nur um geringe Beträge, entsprechend dem Gange der Lufttemperatur, verändert, so ist es als lufttrocken anzusehen. Selbstverständlich wird das Leder dabei im Winter einen höheren Wassergehalt haben, als im Sommer. Die Größe dieser Schwankungen festzustellen, sowie den durchschnittlichen Wassergehalt des lufttrockenen Leders kennen zu lernen, ist die Aufgabe, die ich mir in der vorliegenden Arbeit gestellt hatte.

Untersucht wurden 24 Lederproben, die theils aus Gerbereien und Lederhandlungen direkt zu diesem Zwecke bezogen wurden, oder die ich von früher her im Laboratorium in größeren Stücken liegen hatte, und die hier auf dem Bodenraum des Laboratoriums aufbewahrt worden waren.

Die Proben Nr. 1 bis 9 inklusive sind Sohlleder und Vacheleder.

Nr. 1. Sohlleder, durch Schwitzen enthaart, aus einer Gerberei in Plauen im Voigtlande. Mit Eiche und Fichte nach altem Grubensystem hergestellt. Der Wassergehalt beim Empfang aus der Lederhandlung Ende März 1892 betrug 20,83 pCt.

Nr. 2. Sohlleder, durch Schwitzen enthaart, aus einer Freiberger Gerberei. Nach altem Grubensystem gegerbt, mit Eichen- und Fichtenbrühen geschwellt, im 1. Satz Eiche und Fichte, im 2. und

3. Satz reine Eiche. Der Wassergehalt beim Empfang aus der Gerberei Ende März 1892 betrug 22,72 pCt.

Nr. 3. Sohlleder, sogenanntes norddeutsches, Hamburger Fabrikat. Durch Anschwöden mit Kalk und Schwefelnatrium enthaart, mit Schwefelsäure geschwellt und vorherrschend mit Quebracho unter Beigabe anderer Gerbmaterialien, wie Myrobalanen, Knoppern, Valonea u. s. w., in Farben und Versenken gar gemacht. Der Wassergehalt beim Empfang aus der Lederhandlung Ende März 1892 betrug 19,39 pCt.

Nr. 4. Sohlleder, durch Kälken enthaart, aus einer Tharandter Gerberei, nach altem Grubensystem gegerbt. Mit Fichtenbrühen geschwellt, im Versenk und 3 Sätzen mit Eiche und Fichte zu gleichen Theilen gegerbt. Wassergehalt Ende März 1892 beim Empfang aus der Gerberei 19,00 pCt.

Nr. 5. Sohlleder, durch Kälken enthaart, aus einer Gerberei in Celle. Schwellfarben und Versenk mit Eiche und Fichte. Im 1. und 2. Satz auf 100 Theile Eiche 34 Theile Mimosenrinde, im 3. Satz auf 100 Theile Eiche 20 Theile Valonea. Probe aus der Sammlung des Laboratoriums.

Nr. 6. Vacheleder, aus einer Gerberei in Hannöverisch-Münden. Reine Eichengerbung nach altem System. Probe aus der Sammlung des Laboratoriums.

Nr. 7. Vacheleder, aus einer Gerberei in Buchholz im Erzgebirge. Reine Fichtengerbung nach altem System. Probe aus der Sammlung des Laboratoriums.

Nr. 8. Vacheleder, aus einer rheinischen Gerberei; Eichengerbung. Der Wassergehalt der Probe betrug Ende März 1892 beim Empfang aus der Lederhandlung 21,50 pCt.

Nr. 9. Vacheleder, aus einer Dresdener Gerberei. Mit Fichtenlohe angegerbt und mit Eichenholz-Extraktbrühen gar gemacht. Probe aus der Sammlung des Laboratoriums.

Diese 5 Proben Sohlleder und 4 Proben Vacheleder sind ungefettete Leder, bei denen die kleinen vorgefundenen Fettmengen, vielleicht mit Ausnahme von Nr. 9, in der Hauptsache vom Blößenfett herstammen. Die Zusammensetzung dieser Leder im völlig trockenen, wasserfreien Zustande bei 100° C. ist aus folgender Tabelle zu ersehen:

		Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5
Mineralstoffe		0,71	0,89	0,89	0,77	0,95
Fett		0,24	0,31	0,59	0,20	0,82
Durch Wasser extrahirbare gerbende Stoffe		1,53	3,94	8,19	6,99	8,23
Durch Wasser extrahirbare organische Nichtgerbstoffe		3,12	4,05	6,24	4,12	3,80
Reine Ledersubstanz		94,40	90,81	84,09	87,92	86,20
		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Zuckergehalt des Leders in Prozenten		0,28	0,16	0,41	0,11	0,19
Stickstoffgehalt des Leders in Prozenten		10,15	9,66	7,74	9,67	9,03
Stärke des Leders in Millimetern	Minimum	4,34	5,66	4,80	5,23	2,80
	Maximum	6,80	7,10	5,62	5,90	6,75
	Mittel	5,19	6,25	5,26	5,33	6,10

	Nr. 6	Nr. 7	Nr. 8	Nr. 9
Mineralstoffe	0,77	1,33	0,93	0,80
Fett	1,11	0,42	0,60	2,13
Durch Wasser extrahirbare gerbende Stoffe	2,71	7,01	3,29	4,87
Durch Wasser extrahirbare organische Nichtgerbstoffe	1,43	5,70	2,76	9,75
Reine Ledersubstanz	93,98	85,54	92,42	82,45
	100,00	100,00	100,00	100,00
Zuckergehalt des Leders in Prozenten	0,04	0,53	0,09	0,42
Stickstoffgehalt des Leders in Prozenten	9,01	9,58	10,54	9,17
Stärke des Leders in Millimetern: Minimum	3,18	5,23	6,85	2,72
Stärke des Leders in Millimetern: Maximum	3,72	5,85	7,42	3,30
Stärke des Leders in Millimetern: Mittel	3,45	5,56	7,09	3,19

Die Proben 10 bis 21 inklusive sind mit Ausnahme des lohgaren Roßschildes Nr. 13 sämmtlich mehr oder weniger gefettete Leder. Die Nr. 22 ist Schafleder, das ebenfalls einen nicht unbeträchtlichen Fettgehalt aufweist.

Nr. 10. Riemenleder, aus einer Freiberger Gerberei, gegerbt mit Eiche und Fichte. Der Wassergehalt betrug Ende März 1892, als ich das Leder aus der Gerberei erhielt, 17,20 pCt.

Nr. 11. Riemenleder, aus einer Gerberei in Deuben bei Dresden. Gegerbt mit Eiche und Fichte. Ende März 1892 beim Empfang aus der Gerberei betrug der Wassergehalt 19,12 pCt.

Nr. 12. Geschirrleder, schwarzes, aus einer Freiberger Gerberei. In der Hauptsache mit Eiche und Fichte gegerbt. Der Wassergehalt betrug, als ich das Leder Ende März 1892 aus der Gerberei erhielt, 17,92 pCt.

Nr. 13. Roßleder, lohgares Schild, unzugerichtet. Aus einer Gerberei in Ost-Steinbeck bei Hamburg. Reine Extraktgerbung in Brühen, die durch Extraktion eines Gemisches aus gleichen Gewichtstheilen Quebrachoholz und Fichtenlohe hergestellt sind. Probe aus der Sammlung des Laboratoriums.

Nr. 14. Roßschuhleder, geschwärzt. Halstheil. Aus derselben Gerberei und dieselbe Gerbung wie Nr. 13. Das Leder ist zugerichtet und ziemlich stark gefettet. Probe aus der Sammlung des Laboratoriums.

Nr. 15. Fahlleder. Braunes Rindleder, aus einer Tharandter Gerberei, in der Hauptsache mit Eiche und Fichte gegerbt. Als ich das Leder Ende März 1892 aus der Gerberei erhielt, hatte es 17,82 pCt. Wasser.

Nr. 16. Kalbleder, braunes. Aus derselben Gerberei und dieselbe Extraktgerbung wie Nr. 13 und 14. Aus der Sammlung des Laboratoriums.

Nr. 17. Kalbleder, braunes. Sehr gute Qualität aus einer Gerberei im Elsaß, reine Eichengerbung. Ende März 1892, als ich dieses Leder aus einer Lederhandlung erhielt, hatte es 16,29 pCt. Wasser.

Nr. 18. Kalbleder, schwarz, satinirt. Aus der Lehrgerberei der Deutschen Gerberschule. Sehr schöne, feine Qualität. Zur Hälfte mit Eiche und zur Hälfte mit Fichte gegerbt und zuletzt zur Aufhellung gesumacht. Aus der Sammlung des Laboratoriums.

Nr. 19. Kipsoberleder, braunes, aus Arsenikkipsen. In der Lehrgerberei der Deutschen Gerberschule durch Gerbung mit Fichte und Quebracho hergestellt. Als ich eine Haut von diesem Leder Ende Februar 1892 aus einer Leipziger Lederhandlung, wohin die Partie schon verkauft war, mir kommen ließ, enthielt dieselbe beim Empfang in Tharandt 19,38 pCt. Wasser.

Nr. 20. Kipsoberleder, schwarz, genärbtes. Geringe Qualität aus einer Thüringer Gerberei und höchst wahrscheinlich reine Fichtengerbung.

Nr. 21. Kipsoberleder, schwarz, genärbtes. Feine Qualität, mit Eiche und Fichte gegerbt, aus einer renommirten Thüringer Kipsgerberei.

Nr. 22. Schafleder, mit Fichtenlohe und einer ganz geringen Spur Quebracho in einer Tharandter Weißgerberei lohgar gemacht. Der in diesem Leder aufgefundene Fettgehalt von 7,52 pCt. in der Trockensubstanz rührt vom Blößenfett her.

Die Zusammensetzung dieser Leder im völlig trockenen Zustande bei 100° C. war wie folgt:

	Nr. 10	Nr. 11	Nr. 12	Nr. 13	Nr. 14	Nr. 15	Nr. 16
Mineralstoffe	0,36	1,10	0,84	0,35	0,86	0,23	0,31
Fett	11,12	7,46	3,56	1,22	29,81	13,97	23,92
Durch Wasser extrahirbare gerbende Stoffe	4,31	4,49	3,28	3,83	2,59	1,98	4,96
Durch Wasser extrahirbare organische Nichtgerbstoffe	1,61	2,44	1,77	1,31	1,50	1,61	1,42
Reine Ledersubstanz . .	82,60	84,51	90,55	93,29	65,24	82,21	69,39
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Zuckergehalt des Leders in Prozenten . . .	0,20	0,21	0,23	0,00	0,00	0,17	0,24
Stickstoffgehalt des Leders in Prozenten .	8,60	9,02	9,66	9,80	6,43	9,57	7,04
Stärke des Leders in Millimetern: Minimum	4,18	5,08	2,73	2,18	1,02	3,60	1,18
Stärke des Leders in Millimetern: Maximum	4,90	5,09	3,30	4,65	2,18	4,22	2,13
Stärke des Leders in Millimetern: Mittel . .	4,64	5,44	3,21	3,76	1,42	3,38	1,74

	Nr. 17	Nr. 18	Nr. 19	Nr. 20	Nr. 21	Nr. 22
Mineralstoffe	0,23	1,14	0,33	0,85	0,45	2,28
Fett	21,72	22,31	20,81	23,45	21,98	7,52
Durch Wasser extrahirbare gerbende Stoffe	3,97	3,70	4,31	3,87	1,67	3,94
Durch Wassaer extrahirbare organische Nichtgerbstoffe	1,22	2,40	2,23	2,99	1,36	4,84
Reine Ledersubstanz	72,86	70,45	72,32	68,84	74,54	81,42
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Zuckergehalt des Leders in Prozenten	0,12	0,12	0,00	0,20	0,24	0,20
Stickstoffgehalt des Leders in Prozenten	8,09	7,57	8,13	7,69	8,97	10,58
Stärke des Leders in Millimetern: Minimum	1,64	0,68	1,10	1,20	1,62	1,06
Stärke des Leders in Millimetern: Maximum	2,92	1,04	2,20	2,65	2,15	1,34
Stärke des Leders in Millimetern: Mittel	2,18	0,82	1,65	2,19	1,82	1,17

Endlich wurden noch zwei Proben Hornleder zur Untersuchung herangezogen. Das Hornleder ist ja weiter nichts als ungegerbte aufgetrocknete Blöße, — aus den Schwankungen des Wassergehaltes dieser Hornlederproben muß sich ersehen lassen, wie die ungegerbte Hautsubstanz bezüglich der Fähigkeit, Wasser aus der Luft anzuziehen und festzuhalten, sich zu dem lohgaren Leder verhält.

Nr. 23. Hornleder, mit einer ganz geringen Menge Glycerin. Aus einer Gerberei in Deuben bei Dresden. Als ich das Leder Ende März 1892 aus der Gerberei bekam, enthielt es 22,10 pCt. Wasser.

Nr. 24. Hornleder, aus einer Freiberger Gerberei. Beim Empfang aus der Gerberei Ende März 1892 ergab dieses Leder 20,43 pCt. Wasser.

Die Analyse dieser beiden Leder führte, auf Trockensubstanz berechnet, zu folgendem Resultat:

	Nr. 23.	Nr. 24.
Mineralstoffe	1,50	1,26
Fett	0,31	0,32
In Wasser lösliche organische Stoffe	1,88	—
Reine organische Hautsubstanz	96,31	98,42
	100,00	100,00
	pCt.	pCt.
Stickstoffgehalt des Leders	17,18	17,52
Stickstoffgehalt der reinen organischen Hautsubstanz	17,84	17,80

Zu den fortlaufenden Wägungen wurden von den Lederproben quadratische Stücke geschnitten, deren Seite 10 Centimeter betrug, so daß der Flächeninhalt 100 Quadratcentimeter war. Bei den stärkeren Ledern genügte ein solches Stück, bei den schwächeren Oberledern wurden mehrere Stücke geschnitten und diese immer zusammen gewogen. Die

Wägungen wurden stets auf einer feinen Analysenwaage ausgeführt und es betrug das absolute Gewicht der einzelnen Proben zu Anfang des Versuches im lufttrockenen Zustande etwa 15 bis 70 Gramm. In einem zu gleicher Zeit geschnittenen Stücke wurde zu Anfang der Wassergehalt genau bestimmt, so daß bei jeder Probe der Gehalt an Trockensubstanz bekannt war und bei den späteren Wägungen aus dem absoluten Gewicht der Wassergehalt immer berechnet werden konnte. Die Proben wurden Ende März 1892 hergerichtet, da die Leder aber verschiedener Provenienz waren und vorher sich nicht unter gleichen äußeren Bedingungen befunden hatten, so war es nothwendig, die Stücke vorher unter denjenigen Verhältnissen, bei welchen der Versuch angestellt werden sollte, zum Ausgleich der Wassergehalte längere Zeit liegen zu lassen und dann erst die maßgebenden Wägungen anzufangen. Die Ende März geschnittenen und gewogenen Stücke befanden sich bis zum 15. April neben einander im Korridor des Laboratoriums, wurden an diesem Tage in den Versuchsraum gebracht, und nachdem sie hier zwei Wochen gestanden hatten, mit den Wägungen am 1. Mai 1892 begonnen. Die folgenden Wägungen sind immer am 1. eines jeden Monats ausgeführt, und zwar dauerten die Wägungen bis zum 1. August 1893, an welchem Datum die Beobachtungen geschlossen wurden. Die am 1. eines jeden Monats bestimmten Wassergehalte beziehen sich also immer auf die Wassergehalte, wie sie sich im Laufe des vorhergehenden Monats eingestellt hatten. Es sind daher diese am 1. eines jeden Monats festgestellten Zahlen in den Tabellen, welche die gewonnenen Resultate enthalten, immer mit dem Namen des vorhergehenden Monats bezeichnet. Leider sind die Wägungen am 1. September 1893 ausgefallen, da ich verreist war und es versäumt worden ist, die Bestimmungen in meiner Abwesenheit auszuführen. Um hier keine Lücke zu haben, sind die fehlenden Wassergehalte als Mittel aus den Wägungen am 1. August und 1. Oktober berechnet worden. Die auf diese Art ergänzten Zahlen sind sicher höher, als sie ausgefallen sein würden, wenn die Wägungen wirklich ausgeführt worden wären, denn gerade der August 1892 zeichnete sich durch eine ungewöhnlich hohe Durchschnittstemperatur aus, indem er der wärmste Monat des ganzen Jahres war. Aus letzterem Grunde ist der Wegfall dieser Wägungen vom 1. September zu bedauern, die allgemeinen Resultate der ganzen Untersuchung können dadurch aber nicht wesentlich verändert sein. Während der Zeit des Versuches standen die 24 Lederproben in dem Versuchsraum in aufrechter Stellung und in gehöriger Entfernung von einander in einem Holzkasten, in welchem sie durch quer gespannte Drähte in ihrer Lage festgehalten wurden. Aus den Seitenwänden und dem Deckel des Kastens war das Holz zum größten Theil herausgesägt und die entstandenen viereckigen Oeffnungen mit Leinwand beschlagen. Auf diese Art waren die Proben vor Staub geschützt und befanden sich bezüglich der Temperatur und Luftfeuchtigkeit doch unter den im Versuchsraum herrschenden Verhältnissen.

Was nun den Aufbewahrungsort anbetrifft, so wählte ich aus den schon angegebenen Gründen einen nach Norden gelegenen Raum, einen Holzanbau an meinem Hause, der von der Sonne im Laufe des ganzen Jahres niemals direkt beschienen wird. Vor den atmo-

phärischen Niederschlägen, Regen, Schnee, Thau, sind die Leder in iesem Raum vollkommen geschützt, dagegen kann die Außenluft durch as nicht vollständig schließende Fenster und die ebenfalls nicht ganz icht schließende Thür hinreichend zutreten. Die Temperatur steigt n diesem Raume am Tage nicht so hoch und sinkt in der Nacht nicht o tief, wie im Freien; im Durchschnitt stehen Temperatur und Luft-euchtigkeit hier aber doch immer unter dem Einfluß der Witterung und wechseln in demselben Sinne. Da in diesem Aufbewahrungs-aum immer genügende Durchlüftung vorhanden ist, müssen die Leder zu jeder Jahreszeit und entsprechend derselben ufttrocken sein, und wenn man dieselben von einem solchen Lagerraum versendet, können sie weder im Sommer noch m Winter auf dem Transport wesentliche Gewichts-änderungen zeigen.

Ich halte das Prinzip dieser Art der Aufbewahrung daher für das Richtige und will die hier gewonnenen Resultate in Folgendem als „normales Lager“ I bezeichnen.

Im Gegensatz zu dieser ersten Versuchsreihe habe ich ganz in derselben Weise eine zweite ausgeführt, bei welcher ich die Leder aber unter solchen Verhältnissen aufbewahrte, daß ihre Gewichte im Laufe des Jahres möglichst geringen Schwankungen unterworfen waren. Hierzu wählte ich das in meinem Laboratorium befindliche Magazin, in welchem die Vorräthe an Glas- und Porzellangegenständen aufbewahrt werden. Dieses Magazin befindet sich in dem erhöhten Souterrain, es hat nur zwei nach Norden gelegene Fenster und wird von der direkten Sonnenwärme nie getroffen. Die Mauern sind ziemlich dick und die Thür öffnet sich nach einem Korridor, der nur ein einziges, ebenfalls nach Norden gelegenes Fenster hat. Während der Dauer des Versuches wurden die Fenster und die Thür des Raumes fast immer geschlossen gehalten. Im Sommer ist dieser Raum ziemlich kühl, die Temperatur wesentlich niedriger als im Freien, und die relative Feuchtigkeit daher entsprechend höher. Im Winter ist die Durchschnittstemperatur dagegen höher und die relative Feuchtigkeit niedriger. Viele Gerber und Lederhändler würden, soweit ich die Praxis kenne, diesen zweiten Aufbewahrungsraum für Leder als den geeigneteren erklären, und es ist daher von Interesse, zu vergleichen, wie die beiderseitigen Resultate sich stellen. Ich will diese zweite Versuchsreihe in Folgendem als „Magazin“ II bezeichnen.

Betrachten wir zunächst die Versuchsreihe I „normales Lager“, so finden sich die unmittelbaren Ergebnisse der Wasserbestimmungen vom April 1892 bis Juli 1893 in der nachfolgenden Tabelle I zusammengestellt. In der Tabelle II sind die Schwankungen des Wassergehaltes der verschiedenen Leder im Laufe des Jahres von Monat zu Monat in der Weise zusammengefaßt, daß für die Monate April bis Juli, wo Beobachtungen aus beiden Jahren vorliegen, die Mittel aus den Zahlen für die gleichnamigen Monate berechnet sind.

(Siehe umstehende Tabelle I auf Seite 558, 559 und Tabelle II auf Seite 560, 561.)

Tabelle I. Die Ergebnisse der Wasserbestimmungen im T

Nr.	Bezeichnung	1892 April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	
1	Geschwitztes Sohlleder .	17,50	15,00	15,52	16,42	17,24	18 06	1
2	Geschwitztes Sohlleder .	16,89	14,59	15,02	15,98	16,74	17,49	1
3	Norddeutsches Sohlleder .	16,63	14,59	14,84	15,57	16,06	16,55	1
4	Gekälktes Sohlleder . .	15,92	13,45	13,95	14,98	15,78	16,57	1
5	Gekälktes Sohlleder . .	16,26	15,01	15,28	16,06	16,78	17,50	17
6	Vacheleder (Eichengerbung)	17,83	16,59	16,83	17,59	18,20	18,80	1
7	Vacheleder (Fichtengerbung)	14,92	13,71	13,94	14,71	15,38	10,04	16
8	Vacheleder (Eichengerbung)	18,44	15,93	16,48	17,42	18,13	18,83	19
9	Vacheleder (Eichenholzextrakt-Gerbung) . .	16,79	15,34	15,67	16,47	17,50	18,02	18
	Mittel für Sohl- und Vacheleder Nr. 1—9	16,80	14,91	15,28	16,13	16,84	17,54	17
10	Riemenleder	16,99	15,14	15,69	16,39	17,02	17,64	18
11	Riemenleder	16,20	13,84	14,37	15,30	15,99	16,68	17
12	Geschirrleder	17,37	14,93	15,50	16,33	17,04	17,75	18
13	Roßleder (lohgares Schild)	15,95	14,86	15,07	15,79	16,38	16,96	17
14	Roßschuhleder (Extraktgerbung)	12,35	11,38	11,59	12,29	12,85	13,40	13
15	Fahlleder (Tharandt) . .	14,85	12,47	13,03	14,13	14,90	15,67	15
16	Kalbleder (Extraktgerbung)	10,97	10,24	10,37	10,97	11,46	11,95	12
17	Kalbleder (reine Eichengerbung)	15,28	13,12	13,53	14,42	14,97	15,51	15
18	Satinirtes Kalbleder (Lehrgerberei) . . .	13,22	11,34	11,79	12,69	13,40	14,11	14
19	Kips-Oberleder, braunes .	14,54	12,55	13,06	14,13	14,91	15,68	15
20	Kips-Oberleder, schwarz, geringes	11,84	10,14	10,52	11,40	12,03	12,65	12
21	Kips-Oberleder, schwarz, gute Sorte	13,78	11,82	12,27	13,16	13,77	14,37	14
	Mittel für Oberleder mit Fett Nr. 14-21 inkl.	13,85	11,63	12,02	12,90	13,54	14,17	14
22	Schafleder, lohgar . . .	14,80	13,47	13,84	14,77	15,57	16,37	1
23	Hornleder	20,62	17,79	18,48	20,12	21,48	22,83	2
24	Hornleder	20,66	17,84	18,67	20,22	21,59	22,96	2
	Mittel für Hornleder Nr. 23 und 24 . . .	20,64	17,82	18,58	20,17	21,54	22,90	2

om April 1892 bis Juli 1893. Versuchsreihe I normales Lager.

		1893									
November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	Minimum	Maximum	Differenz
,45	20,20	21,31	21,41	17,96	16,00	17,20	15,97	17,80	15,00	21,41	6,41
,35	19,84	20,65	20,87	17,69	15,53	16,63	15,48	17,23	14,59	20,87	6,28
7,36	17,73	17,92	18,22	16,47	15,32	15,94	15,15	16,10	14,59	18,22	3,63
7,87	18,71	19,45	19,86	16,40	14,49	15,59	14,49	16,12	13,45	19,86	6,41
,30	19,55	20,15	19,69	17,34	15,89	17,06	15,90	17,54	15,01	20,30	5,29
,04	20,72	21,23	21,47	18,80	17,39	18,35	17,22	18,60	16,59	21,47	4,88
7,10	17,93	18,23	18,73	16,08	14,54	15,45	14,47	15,78	13,71	18,73	5,02
,25	20,99	21,59	22,00	19,18	16,96	17,51	16,86	18,18	15,93	22,00	6,07
9,27	20,28	21,26	21,27	17,74	16,41	17,57	16,35	18,19	15,34	21,27	5,93
8,89	19,55	20,20	20,39	17,52	15,84	16,81	15,77	17,28	14,91	20,39	5,48
8,91	19,66	20,16	20,38	19,23	16,00	17,02	16,07	17,19	15,14	20,38	5,24
8,02	18,76	19,37	19,84	16,93	14,90	15,88	14,83	16,06	13,84	19,84	6,00
9,00	20,02	25,76	20,53	17,08	15,80	16 95	15,99	17,59	14,93	20,76	5,83
7,98	18,72	19,29	19,40	16,77	15,64	16,61	15,67	16,96	14,86	19,40	4,54
4,30	14,94	15,46	15,63	13,08	12,09	12,99	12,17	13,24	11,38	15,63	4,25
7,20	17,06	18,76	18,82	15,09	13,49	14,67	13,63	15,13	12,47	18,82	6,35
2,65	13,14	13,65	13,53	11,50	10,80	11,60	11,16	12,69	10,24	13,65	3,41
6,55	17,21	17,98	17,70	14,76	13,72	14,75	13,88	15,22	13,12	17,98	4,86
5,13	15,99	16,87	16,84	13,34	12,29	13,40	12,54	13,93	11,34	16,87	5,53
6,89	17,71	18,97	18,89	15,06	13,80	15,28	14,32	15,93	12,55	18,97	6,42
3,57	14,28	15,00	14,96	12,00	10,97	11,65	11,00	11,87	10,14	15,00	4,86
5,54	16,55	17,30	17,14	13,90	12,78	13,23	12,60	14,07	11,82	17,30	5,48
5,23	15,86	16,75	16,69	13,59	12,49	13,45	12,66	14,01	11,63	16,75	5,12
7,38	19,00	20,15	20,27	15,88	14,69	15,49	14,86	16,80	13,47	20,27	6,80
6,04	27,10	28,27	27,24	20,53	19,19	21,25	10,64	22,92	17,79	28,27	10,48
6,05	27,17	28,13	27,50	20,90	19,30	21,25	19,77	22,92	17,84	28,13	10,29
6,05	27,14	28,20	27,37	20,72	19,25	21,25	19,71	22,92	17,82	28,20	10,38

Tabelle II. Schwankungen des Wassergehaltes der Leder

Nr.	Bezeichnung	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	Geschwitztes Sohlleder . .	21,31	21,41	17,96	16,75	16,10	15,75
2	Geschwitztes Sohlleder . .	20,65	20,87	17,69	16,21	15,61	15,25
3	Norddeutsches Sohlleder .	17,92	18,22	16,47	15,98	15,27	15,00
4	Gekälktes Sohlleder . . .	19,45	19,86	16,40	15,21	14,52	14,22
5	Gekälktes Sohlleder . . .	20,15	19,69	17,34	16,08	16,04	15,59
6	Vacheleder (Eichengerbung) .	21,23	21,47	18,80	17,61	17,47	17,03
7	Vacheleder (Fichtengerbung)	18,23	18,73	16,08	14,73	14,58	14,21
8	Vacheleder (Eichengerbung) .	21,59	22,00	19,18	17,70	16,72	16,67
9	Vacheleder (Eichenholz-extrakt-Gerbung . . .	21,26	21,27	17,74	16,60	16,46	16,01
	Mittel für Sohl- und Vacheleder Nr. 1—9 .	20,20	20,39	17,52	16,32	15,75	15,53
10	Riemenleder	20,16	20,38	19,23	16,50	16,08	15,88
11	Riemenleder	19,37	19,84	16,93	15,55	14,86	14,60
12	Geschirrleder	20,76	20,53	17,08	16,59	15,94	15,75
13	Roßleder (lohgares Schild)	19,29	19,40	16,77	15,80	15,74	15,37
14	Roßschuhleder (Extrakt-gerbung)	15,46	15,63	13,08	12,22	12,19	11,88
15	Fahlleder (Tharandt) . .	18,76	18,82	15,09	14,17	13,57	13,33
16	Kalbleder (Extraktgerbung) .	13,65	13,53	11,50	10,89	10,94	10,77
17	Kalbleder (reine Eichen-gerbung)	17,98	17,70	14,76	14,50	13,92	13,71
18	Satinirtes Kalbleder (Lehr-gerberei)	16,87	16,84	13,34	12,76	12,37	12,17
19	Kipsoberleder, braunes . .	18,97	18,89	15,06	14,17	13,92	13,69
20	Kipsoberleder, schwarz, ge-ringes	15,00	14,96	12,00	11,41	10,90	10,76
21	Kipsoberleder, schwarz, gute Sorte	17,30	17,14	13,90	13,28	12,53	12,44
	Mittel für Oberleder mit Fett Nr. 14—21 inkl.	16,75	16,69	13,59	12,93	12,55	12,34
22	Schafleder, lohgar . . .	20,15	20,27	15,88	14,75	14,48	14,35
23	Hornleder	28,27	27,24	20,53	19,91	19,52	19,06
24	Hornleder	28,13	27,50	20,90	19,98	19,55	19,22
	Mittel für Hornleder Nr. 23 und 24 . . .	28,20	27,37	20,72	19,95	19,54	19,14

n Laufe des Jahres. Versuchsreihe I normales Lager.

Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Jahres-mittel	Minimum	Maximum	Differenz
17,11	17,24	18,06	18,36	19,45	20,20	18,31	15,75	21,41	5,66
16,61	16,74	17,49	17,84	18,36	19,84	17,76	15,25	20,87	5,62
15,84	16,06	16,55	16,81	17,36	17,73	16,60	15,00	18,22	3,22
15,55	15,78	16,57	16,94	17,87	18,71	16,76	14,22	19,86	5,64
16,80	16,78	17,50	17,74	20,30	19,55	17,80	15,59	20,15	4,56
18,10	18,20	18,80	19,15	20,04	20,72	19,05	17,03	21,47	4,44
15,25	15,38	16,04	16,41	17,10	17,93	16,22	14,21	18,73	4,52
17,80	18,13	18,83	19,24	20,25	20,99	19,09	16,67	22,00	5,33
17,33	17,50	18,02	18,23	19,27	20,28	18,33	16,01	21,27	5,26
16,71	16,84	17,54	17,86	18,89	19,55	17,77	15,53	20,39	4,86
16,79	17,02	17,64	18,00	18,91	19,66	18,02	15,88	20,38	4,50
15,68	15,99	16,68	17,09	18,02	18,76	16,95	14,60	19,84	5,24
16,96	17,04	17,75	18,06	19,00	20,02	17,96	15,75	20,76	5,01
16,38	16,38	16,96	17,26	17,98	18,72	17,17	15,37	19,40	4,03
12,77	12,85	13,40	13,65	14,30	14,94	13,53	11,88	15,63	3,75
14,63	14,90	15,67	15,99	17,20	17,06	16,60	13,33	18,82	5,49
11,83	11,46	11,95	12,12	12,65	13,14	12,04	10,77	13,65	2,88
14,82	14,97	15,51	15,69	16,55	17,21	15,61	13,71	17,98	4,27
13,31	13,40	14,11	14,35	15,13	15,99	14,22	12,17	16,87	4,70
15,03	14,91	15,68	15,97	16,89	17,71	15,92	13,69	18,97	5,28
11,64	12,03	12,65	12,86	13,57	14,28	12,67	10,76	15,00	5,24
13,62	13,77	14,37	14,63	15,54	16,55	14,59	12,44	17,30	4,86
13,46	13,54	14,17	14,41	15,23	15,86	14,29	12,34	16,75	4,41
15,79	15,57	16,37	16,61	17,38	19,00	16,72	14,35	20,27	5,92
21,52	21,48	22,83	23,34	26,04	27,10	23,07	19,06	28,27	9,21
21,57	21,59	22,96	23,52	26,05	27,17	23,18	19,22	28,13	8,91
21,55	21,54	22,90	23,43	26,05	27,14	23,13	19,14	28,20	9,06

Will man die in den Tabellen I und II enthaltenen Zahlen richtig beurtheilen, so ist es nöthig, die Witterungsverhältnisse innerhalb der Zeit, wo die Versuche im Gange waren, zu berücksichtigen. Diese sind aus folgender kleinen Zusammenstellung nach den in Tharandt angestellten Beobachtungen der meteorologischen Station zu ersehen:

Jahr	Monat	Mittel der Temperatur °C.	Menge der Niederschläge mm	Relative Feuchtigkeit pCt.	Absoluter Wassergehalt. Dampfspannung im Millimeter Quecksilberhöhe (auch annähernd g in 1 cbm Luft).
1892	April . . .	+ 7,11	54,7	68,5	4,98
„	Mai . . .	+ 12,58	74,8	68,7	7,43
„	Juni . . .	+ 16,79	62,3	71,5	10,02
„	Juli . . .	+ 16,94	64,0	71,3	9,92
„	August . .	+ 19,69	45,3	67,3	10,93
„	September .	+ 14,75	37,9	82,1	10,08
„	Oktober . .	+ 7,28	15,0	80,0	6,17
„	November .	+ 0,23	4,2	88,6	4,31
„	Dezember .	— 1,89	48,8	89,1	3,67
1893	Januar . .	— 7,86	55,1	93,2	2,57
„	Februar . .	+ 1,66	80,9	84,1	4,44
„	März . . .	+ 4,22	39,9	74,3	4,49
„	April . . .	+ 8,31	6,5	62,9	4,99
„	Mai . . .	+ 13,13	55,4	71,1	7,96
„	Juni . . .	+ 17,11	37,5	64,2	9,05
„	Juli . . .	+ 18,65	78,2	70,3	10,57
„	August . .	+ 17,05	41,8	78,0	11,09

Aus dem Vergleich der beiden Tabellen I und II, sowie aus den mitgetheilten bezüglichen Witterungsverhältnissen der Jahre 1892 und 1893 ergeben sich nun zunächst folgende Resultate: Im Januar und Februar sind die Wassergehalte übereinstimmend bei allen Proben immer am höchsten. Die Differenzen zwischen den Wassergehalten im Januar und Februar sind in den meisten Fällen verhältnißmäßig gering, und es fällt das Maximum für den Wassergehalt des ganzen Jahres bei 14 Proben in den Februar, bei 10 Proben in den Januar. Nächst dem Januar und Februar haben wir bei allen Ledern ohne Ausnahme den höchsten Wassergehalt im Dezember. Wir finden also den Wassergehalt des lufttrockenen Leders am höchsten in den drei Wintermonaten (Dezember bis Februar), und dabei tritt das Maximum für das ganze Jahr gegen Ende des Winters meist im Monat Februar ein. Im Monat März ist die Durchschnittstemperatur mehr als doppelt so hoch wie im Februar, und die relative Feuchtigkeit der Luft hat ziemlich stark abgenommen; wir sehen daher bei allen Ledern den Wassergehalt vom Februar zum März nicht unbeträchtlich zurückgehen. Sieht man von den Hornledern ab und betrachtet nur

die lohgaren Leder, so beträgt der Rückgang des Wassergehaltes vom Februar zum März 1,15 bis 4,39 pCt. und stellt sich im Mittel auf 2,95 pCt. Im April ist die Lufttemperatur durchschnittlich fast doppelt so hoch wie im März, und die relative Feuchtigkeit der Luft ist wieder ziemlich stark heruntergegangen. Es findet daher bei allen Proben eine fortgehende Abnahme des Wassergehaltes statt, und zwar beträgt dieselbe bei den lohgaren Ledern 0,70 bis 3,23 pCt., im Mittel 1,49 pCt. Der Mai hat in den Jahren 1892 und 1893 eine höhere Durchschnittstemperatur als der April, — die relative Luftfeuchtigkeit ist dagegen im Jahre 1892 fast genau ebenso hoch wie im April, im Jahre 1893 ist dieselbe aber höher als im April. Im Jahre 1892 sehen wir die Wassergehalte der Leder vom April zum Mai sich vermindern, im Jahre 1893 findet dagegen eine Zunahme statt. Die Abnahme ist 1892 aber größer, als die Zunahme 1893, und im Mittel beider Jahre haben wir daher vom April zum Mai eine weitere, wenn auch nicht sehr bedeutende Abnahme der Wassergehalte des Leders, die 0,03 bis 0,98 pCt., im Mittel 0,42 pCt. beträgt. Im Juni ist die Durchschnittstemperatur in beiden Jahren höher als im Mai, die relative Luftfeuchtigkeit ist 1892 im Juni aber höher als im Mai, im Jahre 1893 dagegen niedriger. Dementsprechend haben wir 1892 vom Mai zum Juni eine geringe Zunahme der Wassergehalte, im Jahre 1893 aber eine Abnahme, die größer als die Zunahme im Vorjahre ist. Im Durchschnitt beider Jahre findet also vom Mai zum Juni ein weiterer Rückgang der Wassergehalte statt, der aber nur von 0,05 bis 0,45 pCt. geht und im Mittel 0,26 pCt. beträgt. Das Minimum der überhaupt beobachteten Wassergehalte fällt 1892 in den Mai, 1893 und ebenso im Mittel beider Jahre in den Juni. Die Differenz zwischen Maximum und Minimum des Wassergehaltes im ganzen Jahre geht nach den Beobachtungen von 1892 und 1893 nach Tabelle I für die lufttrockenen lohgaren Leder von 3,41 bis 6,80 pCt. und beträgt im Mittel 5,40 pCt. Die Hornleder zeigen im Allgemeinen denselben Gang bei den Veränderungen des Wassergehaltes, bei ihnen sind aber, entsprechend dem höheren Durchschnittsgehalt an Wasser, auch die Schwankungen viel größer als bei den lohgaren Ledern, — sie betragen bei den Hornledern im Mittel 10,38 pCt. Im Monat Juli sind Temperatur und Luftfeuchtigkeit 1892 ziemlich ebenso hoch wie im Juni, 1893 haben wir im Juli eine etwas höhere Temperatur, aber auch eine nicht unbedeutend größere relative Luftfeuchtigkeit als im Juni. Wir sehen daher in beiden Jahren die Wassergehalte des Leders vom Juni zum Juli wieder zunehmen, und zwar 1893 mehr als 1892. Die für den August maßgebenden Wägungen sind leider, wie ich schon angegeben habe, in Wegfall gekommen. Wäre das nicht der Fall gewesen, so würde 1892 ohne Zweifel ein zweites Minimum der Wassergehalte zu beobachten gewesen sein, während 1893, wegen der zunehmenden relativen Luftfeuchtigkeit, die Wassergehalte vom Juli zum August weiter in die Höhe gegangen sein würden. Vom August bis zum Ende des Jahres nimmt die Durchschnittstemperatur von Monat zu Monat ab und entsprechend wächst die relative Feuchtigkeit der Luft. Wir

sehen daher vom August ab die Wassergehalte der Leder bis zum Januar und Februar ganz regelmäßig und stetig zunehmen, bis das Maximum im Winter erreicht ist. Die durchschnittlichen Zunahmen von Monat zu Monat sind dabei vom August bis Januar auf die einzelnen Monate ziemlich gleich vertheilt. Hieraus ist also zu ersehen, daß reell getrocknetes und richtig gelagertes lufttrockenes Leder keineswegs einen konstanten, sondern einen veränderlichen Wassergehalt hat, — und die Veränderungen sind bedingt durch die Wechsel der Temperatur und Luftfeuchtigkeit im Laufe des Jahres. Der Unterschied zwischen dem höchsten und niedrigsten Wassergehalt beträgt im Durchschnitt etwa 5 pCt. Der höchste Wassergehalt tritt bei allen Ledern im Winter ein, — der niedrigste im Sommer, und zwar je nach der speziellen Witterung des Jahres, bald früher, bald später. Vom Winter zum Sommer muß der Wassergehalt des trockenen Leders immer abnehmen, und ebenso muß er vom Sommer zum Herbste und im Laufe des Herbstes zum Winter wieder zunehmen, bis er im Winter, bald früher, bald später, seinen höchsten Stand erreicht. Es ist das ebenso wie bei den Gerbmaterialien und überhaupt bei jeder Waare, die mehr oder weniger hygroskopisch ist und nicht in geheizten Räumen oder geschlossenen Behältern lagert. Diese Vorstellung von der Veränderlichkeit des Lufttrockengewichtes müssen wir uns durchaus zu eigen machen, sonst werden wir die ganze Sache niemals richtig beurtheilen können.

Die nächste Frage, die jeden Praktiker interessiren wird, ist jedenfalls die, ob die verschiedenen Lederarten sich im Durchschnitt im Wassergehalt wesentlich von einander unterscheiden oder nicht? Hier bietet unsere Tabelle uns einige sehr wichtige Gesichtspunkte dar. Den bei weitem höchsten Gehalt im Jahresdurchschnitt mit rund 23 pCt. Wasser zeigt das Hornleder; alle übrigen Leder, Unterleder wie Oberleder, zeigen einen wesentlich kleineren Wassergehalt, der im Jahresdurchschnitt sich von 12,09 pCt. bis 19,09 pCt. bewegt. Daraus folgt, daß die ungegerbte lufttrockene Hautsubstanz eine viel größere Fähigkeit hat, Wasser aus der Luft anzuziehen und zu binden, als das lohgare Leder; die ungegerbte lufttrockene Hautsubstanz ist wesentlich hygroskopischer, als die mit den Pflanzengerbstoffen verbundene Hautsubstanz. Indem die Hautsubstanz sich mit den Pflanzengerbstoffen zu Leder verbindet, vermindert sich ihre Hygroskopizität.

Bei den lohgaren Ledern schwankt, wie oben angegeben, der durchschnittliche Wassergehalt für das ganze Jahr von 12,09 bis 19,09 pCt. Diese letztere Differenz ist eine sehr große, und wenn man nach der Ursache derselben sucht, so wird es jedem aufmerksamen Beobachter sofort auffallen, daß das Mittel aus den ungefetteten Ledern 1 bis 9 wesentlich höher ist, als aus den Ledern 14 bis 21, welche alle Oberleder mit zum Theil beträchtlichen Fettmengen sind. Die Sohl- und Vacheleder 1 bis 9 haben im Mittel 17,77 pCt. Wasser, während die Oberleder 14 bis 21 nur 14,29 pCt. ergeben. Man wird daher in dem Fettgehalt der Leder die Ursache des so verschieden ausfallenden Wassergehaltes suchen, und es ergiebt sich ein

weiterer außerordentlich wichtiger Schluß aus unseren Zahlen, welcher lautet: Die ungefetteten Leder sind im Durchschnitt immer wasserreicher, die gefetteten Leder sind wasserärmer. Wir müssen daher auch, wenn wir zu einem klaren Resultat kommen wollen, diese beiden Sorten gesondert von einander betrachten.

In der Trockensubstanz der Sohl- und Vacheleder sind nur ganz kleine Fettmengen von 0,20 bis 2,13 pCt., im Mittel 0,71 pCt. enthalten, und diese stammen, vielleicht mit Ausnahme von Nr. 9, in der Hauptsache aus dem Blößenfett. Außer diesen 9 Proben haben wir noch das lohgare Roßleder, Nr. 13, welches unzugerichtet in der Trockensubstanz nur 1,22 pCt. Fett enthält und ebenfalls als ungefettetes Leder zu betrachten ist, — alle übrigen Leder enthalten kleinere oder größere Fettmengen, welche bei der Zurichtung in dieselben hineingebracht sind.*) Aus den 10 ungefetteten Ledern 1 bis 9 und 13 berechnet sich der durchschnittliche Wassergehalt von 17,71 pCt. Wenn wir diese letztere Zahl abrunden, so ergiebt sich aus unserer Untersuchung als allgemeines Resultat: Der Wassergehalt des lufttrockenen, lohgaren, ungefetteten Leders kann für unsere Verhältnisse im Jahresdurchschnitt zu 18 pCt. angenommen werden. Sobald dem Leder Fett zugeführt ist, sinkt der durchschnittliche prozentische Wassergehalt mehr oder weniger. Bei den 10 einzelnen ungefetteten Ledern schwanken die durchschnittlichen Wassergehalte von 16,22 bis 19,09 pCt., und man könnte wohl in Frage ziehen, ob diese Verschiedenheiten nicht mit der Art der Gerbung zusammenhängen? Es gelingt hier aber nicht, eine Beziehung aufzufinden, und man muß vorläufig daher wohl schließen, daß die Art der Gebung auf den durchschnittlichen Wassergehalt des lohgaren Leders ohne wesentlichen Einfluß ist. Da die ungegerbte Hautsubstanz hygroskopischer ist als die lohgare Ledersubstanz, so läge es nahe, anzunehmen, daß ein Leder um so mehr Wasser festhalten wird, je ungarer, d. h. je weniger es durchgegerbt ist. Das wird wohl auch zutreffen, wenn es sich um wirklich unfertige von der Gare noch verhältnißmäßig weit entfernte Leder handelt. Die Unterschiede in der Durchgerbung, wie sie die fertigen Produkte der Praxis darbieten, sind in der Regel aber wohl zu gering, um auf die Fähigkeit des Leders, Wasser aus der Luft anzuziehen, einen bestimmenden Einfluß auszuüben. Man sieht das sofort, wenn man bei den 10 Ledern den Stickstoffgehalt, welcher der Menge der Hautsubstanz im Allgemeinen proportional ist, mit dem Wassergehalt vergleicht. Es trifft für die untersuchten 10 Proben keineswegs zu, daß das an Hautsubstanz reichere Leder zugleich auch immer den größeren durchschnittlichen Wassergehalt hat, und umgekehrt. Auch sonst bieten die Analysen keinen Anhalt zur befriedigenden Erklärung. Man wird daher wohl annehmen müssen, daß diese Differenzen auf spezielle Eigenthümlichkeiten der einzelnen Leder, wie etwa Besonderheiten in der Struktur des Gewebes u. dergl. zurückzuführen sind, die sich vorläufig der Beurtheilung entziehen.

Daß ein fetthaltiges Leder im Allgemeinen weniger Wasser enthalten muß, als ein ungefettetes Leder, ist von vornherein leicht zu

*) Mit Ausnahme des Schafleders Nr. 22, dessen Fett von dem hohen Fettgehalt der Schafblöße herrührt.

verstehen, denn nur die Lederfaser hat die Fähigkeit, Wasser festzuhalten und Wasser aus der Luft anzuziehen, während dem Fett diese Fähigkeit abgeht. Bringt man zu einem ungefetteten Leder von bestimmtem Wassergehalt Fett hinzu, so muß der Wassergehalt des Produktes herabgedrückt werden, und zwar umsomehr, je größer die zugeführte Fettmenge ist. Ist der durchschnittlich geringere Wassergehalt der fetthaltigen Leder in der Hauptsache auf diesen Umstand zurückzuführen, so muß es möglich sein, aus dem Fettgehalt der Trockensubstanz eines Leders und aus dem durchschnittlichen Wassergehalt der lufttrockenen ungefetteten Ledersubstanz den mittleren Wassergehalt zu berechnen, den das betreffende Leder unter gleichen äußeren Verhältnissen aufweisen wird. Bedeutet F den Fettgehalt der Trockensubstanz des fetthaltigen Leders, und beträgt der mittlere Wassergehalt des ungefetteten Leders, wie sich aus unserer Untersuchung ergiebt, rund 18 pCt., so muß sich der mittlere Wassergehalt des gefetteten Leders nach der Formel

$$100 \frac{18\,(100 - F)}{8200 + 18\,(100 - F)}$$

annähernd richtig berechnen lassen. Die folgende Zusammenstellung, bei welcher die untersuchten Leder nach dem Fettgehalt geordnet sind, zeigt, wie weit eine solche Berechnung mit den thatsächlich gefundenen Zahlen übereinstimmende Werthe ergiebt:

Nr.	Bezeichnung	Fettgehalt des Leders bei 100° C. pCt.	Mittlerer Wassergehalt durch die Untersuchung gefunden pCt.	Mittlerer Wassergehalt nach der Formel berechnet pCt.	Die Berechnung ergiebt mehr (+) oder weniger (—) als gefunden
12	Geschirrleder	3,56	17,96	17,47	— 0,49
11	Riemenleder	7,46	16,95	16,88	— 0,07
22	Schafleder, lohgar	7,52	16,72	16,87	+ 0,15
10	Riemenleder	11,12	18,02	16,33	— 1,69
15	Fahlleder (Tharandt)	13,97	16,60	15,88	— 0,72
19	Kipsoberleder, braunes	20,81	15,92	14,81	— 1,11
17	Kalbleder (reine Eichengerbung) .	21,72	15,61	14,66	— 0,95
21	Kipsoberleder, schwarz, gute Sorte	21,98	14,59	14,62	+ 0,03
18	Satinirtes Kalbleder (Lehrgerberei)	22,31	14,22	14,57	+ 0,35
20	Kipsoberleder, schwarz, geringes	23,45	12,67	14,40	+ 1,73
16	Kalbleder (Extraktgerbung) . .	23,92	12,04	14,31	+ 2,27
14	Roßschuhleder (Extraktgerbung) .	29,81	13,53	13,35	— 0,18
	Mittel	**17,30**	**15,40**	**15,35**	**— 0,05**

Vergleicht man die vorstehenden Zahlenreihen, so ergiebt sich schon aus den Fettgehalten und den durch die Untersuchung gefundenen mittleren Wassergehalten, daß der Wassergehalt eines gefetteten Leders im Allgemeinen um so geringer ist, je höher der Fett-

gehalt sich stellt. Wenn hier im Einzelnen auch einige Abweichungen vorhanden sind, so ist das Gesetz doch ganz klar zu erkennen. Auch die Berechnung ergiebt im Durchschnitt ein sehr befriedigendes Resultat, denn wenn man für die zwölf Lederproben aus dem mittleren Fettgehalte 17,30 pCt. und dem Durchschnittswassergehalt des fettfreien Leders von 18 pCt. den mittleren Wassergehalt der lufttrocken gefetteten Leder berechnet, so erhält man die Zahl 15,35 pCt., welche mit dem wirklich gefundenen Durchschnitt 15,40 pCt. fast ganz genau übereinstimmt. Auch die Schwankungen des Wassergehaltes der gefetteten Leder im Laufe des Jahres sind im Allgemeinen ganz abhängig von dem Fettgehalt und lassen sich aus diesem, sowie aus den entsprechenden Schwankungen des Wassergehaltes des fettfreien Leders berechnen. Das ergiebt sich sehr deutlich, wenn wir die durchschnittlich höchsten und niedrigsten Wassergehalte der Leder 1 bis 9 zu Grunde legen, und daraus, sowie aus dem mittleren Fettgehalt der zwölf gefetteten Leder für diese das Minimum und Maximum berechnen. Wir erhalten dann folgendes Resultat:

	Durchschnitt der		
	Mittel	Minima	Maxima
1. Leder ohne Fett Nr. 1 bis 9 gefunden	17,17	15,53	20,39
2. Leder mit Fett Nr. 10 bis 12 und 14 bis 22 gefunden . .	15,40	13,28	17,87
3. Für die Leder mit Fett, berechnet aus dem mittleren Fettgehalt = 17,3 pCt. und den entsprechenden Wassergehalten der Leder ohne Fett unter 1.	15,18	13,20	17,48
4. Differenz zwischen berechnet und gefunden	0,22	0,08	0,39

Wir können unseren Schluß daher noch erweitern und sagen:

Es ist im Allgemeinen der Wassergehalt eines lufttrockenen Leders abhängig von dem Fettgehalt (F) und von dem Wassergehalt (a), den die fettfreie Ledersubstanz unter denselben äußeren Verhältnissen zeigt, — der Wassergehalt (w) des fetthaltigen Leders läßt sich aus diesen beiden Daten berechnen nach der Formel:

$$w = \frac{100 \cdot a\,(100 - F)}{100\,(100 - a) + a\,(100 - F)}.$$

Im Einzelnen kommt man, wie aus der mitgetheilten Uebersicht für die zwölf fetthaltigen Leder zu ersehen, immer zu gewissen, bald größeren, bald kleineren Abweichungen. Während das berechnete Mittel 15,35 pCt. mit der gefundenen Zahl fast vollständig übereinstimmt, haben wir bei den einzelnen Ledern Differenzen, die von — 1,69 pCt. bis + 2,27 pCt. gehen. Aehnliche Abweichungen haben wir aber auch bei den ungefetteten Ledern, und wenn wir hier den Durchschnitt zu rund 18,00 pCt. annehmen, so gehen die Differenzen

bei den einzelnen Proben von — 1,78 pCt. bis + 1,09 pCt. Die Gründe sind beiderseits jedenfalls dieselben und in Besonderheiten der Beschaffenheit des Gewebes oder sonstigen speziellen Eigenthümlichkeiten der einzelnen Leder zu suchen, die sich zur Zeit der näheren Beurtheilung entziehen. Die Gesetzmäßigkeit, nach welcher die Wassergehalte der gefetteten Leder von dem Wassergehalte des ungefetteten Leders abhängen, läßt sich aber deswegen doch nicht verkennen.

Fassen wir die bis jetzt gewonnenen Resultate zusammen, so können wir sagen:

Der durchschnittliche Wassergehalt für alle lufttrockenen, lohgaren, ungefetteten Leder (Unterleder und Oberleder) kann für unsere Verhältnisse rund zu 18 pCt. angenommen werden. In der warmen und trockenen Jahreszeit wird derselbe durchschnittlich bis auf 15,50 pCt. heruntergehen, in der feuchten, kalten Jahreszeit wird er dagegen durchschnittlich bis zu 20,50 pCt. steigen, so daß die Schwankung im Laufe des Jahres rund zu ± 2,50 pCt. angenommen werden kann. Gefettetes Leder hat im Durchschnitt einen niedrigeren Wassergehalt, und zwar ist dieser um so kleiner, je höher der Fettgehalt steigt. Bei gefettetem Leder läßt sich der durchschnittliche Wassergehalt aus dem Fettgehalt und aus dem Wassergehalt der fettfreien Ledersubstanz annähernd berechnen. Für das gefettete Leder wird die Schwankung des Wassergehaltes im Laufe des Jahres eine etwas geringere sein, als für das ungefettete Leder, und zwar muß die Größe der Schwankung auch im umgekehrten Verhältniß zum Fettgehalt stehen. Das würde für jeden einzelnen Fall aus dem Fettgehalt zu berechnen sein. Ein Leder mit z. B. 30 pCt. Fett in der Trockensubstanz ergiebt den durchschnittlichen Wassergehalt von 13,32 pCt. in lufttrockenem Zustande, und es muß bei demselben die Schwankung des Wassergehaltes im Laufe des Jahres ± 1,96 pCt. betragen.

Für die einzelnen Monate des Jahres ergiebt sich aus unserer Untersuchung folgende durchschnittliche Aenderung des Wassergehaltes für das lohgare, ungefettete Leder nach der Tabelle II:

Wassergehalt in Prozenten:

Januar	20,11	Juli	16,68
Februar	20,29	August	16,79
März	17,45	September	17,48
April	16,27	Oktober	17,80
Mai	15,75	November	18,80
Juni	15,51	Dezember	19,47

Jahresmittel 17,71 oder rund 18 pCt.

Hieraus leiten sich dann folgende durchschnittliche Wassergehalte für die vier Jahreszeiten ab:

	Wasser in Prozenten
Winter (Dezember bis Februar)	19,96
Frühling (März bis Mai)	16,49
Sommer (Juni bis August)	16,33
Herbst (September bis November)	18,03

Mehr noch als die absoluten Wassergehalte dürften den Praktiker die Differenzen interessiren, wie sie im Laufe kürzerer Zeit unter dem Einfluß der Witterung bei den Wassergehalten des Leders eintreten können, denn diese sind es, die im Handel in Frage kommen und häufig zu sehr unliebsamen Streitigkeiten Veranlassung geben. Es hätte einen großen Werth, wenn man im Stande wäre, anzugeben, welche Differenzen hier als in der Natur der Sache liegende und daher nicht zu beanstandende zu bezeichnen sein würden, und wenn man dagegen wenigstens ungefähr eine Grenze angeben könnte, über welche die Gewichtsdifferenzen bei gut getrocknetem Leder nicht hinausgehen dürften. Unsere Untersuchung bietet hierzu einigen Anhalt, wenn wir die Unterschiede in Betracht ziehen, wie sie sich bei den Einzelwägungen von Monat zu Monat ergeben haben. Für einen solchen Zeitraum von vier Wochen lassen sich nach der Tabelle I einige Regeln ableiten. Ich habe zu diesem Zweck zunächst nach Tabelle I die Differenzen von Monat zu Monat ausgerechnet, und darauf aus diesen Differenzen die mittlere Aenderung von einem Monat zum anderen abgeleitet. Für die Lederproben Nr. 1 bis 21 inkl. ergeben sich dabei folgende Resultate:

Monatliche Aenderungen
im Wassergehalte des lufttrockenen Leders.
Wasser in Prozenten.

	Im Durchschnitt	kleinste	größte
Januar bis Februar 1893	+ 0,05	+ 0,01	+ 0,50
Februar bis März 1893	— 2,88	— 1,15	— 3,83
März bis April 1893	— 1,59	— 0,99	— 3,23
April bis Mai 1892	— 1,53	— 0,73	— 2,51
April bis Mai 1893	+ 0,98	+ 0,45	+ 1,48
Mai bis Juni 1892	+ 0,40	+ 0,13	+ 0,57
Mai bis Juni 1893	— 0,93	— 0,44	— 1,43
Juni bis Juli 1892	+ 0,85	+ 0,60	+ 1,10
Juni bis Juli 1893	+ 1,41	+ 0,87	+ 1,83
Juli bis August 1892	+ 0,67	+ 0,49	+ 1,03
August bis September 1892	+ 0,66	+ 0,49	+ 0,82
September bis Oktober 1892	+ 0,29	+ 0,17	+ 0,41
Oktober bis November 1892	+ 0,96	+ 0,51	+ 2,56
November bis Dezember 1892	+ 0,68	— 0,04	+ 1,49
Dezember 1892 bis Januar 1893	+ 0,73	+ 0,11	+ 1,70

Wenn wir hier in den Monaten Juni bis Juli und Juli bis August auch eine Zunahme des Wassergehaltes haben, so liegt das zum Theil in den besonderen Witterungsverhältnissen der Jahre 1892 und 1893, theils aber auch daran, daß die Wägungen Ende August 1892 ausgefallen sind. Allgemein müssen wir jedenfalls bis Ende August die Möglichkeit einer Abnahme der Wassergehalte ins Auge fassen, obgleich in der Regel bis Mitte August meist schon eine Zunahme erfolgt sein wird. In der Zeit von Ende August bis Ende Februar nimmt der Wassergehalt des lufttrockenen Leders immer zu und zwar

im Mittel pro Monat um + 0,70 pCt. Zuweilen wird die Gewichtsabnahme schon im Juli oder August beginnen. Daraus würde für die Praxis der bedeutsame Schluß zu ziehen sein, daß in der Zeit von Mitte oder Ende August bis Ende Februar jede Gewichtsabnahme des Leders als nicht statthaft und als ein Beweis für schlechte Trocknung desselben aufzufassen ist. In der Zeit von Anfang März bis Mitte oder Ende August können dagegen auch bei reell getrocknetem Leder Gewichtsabnahmen erfolgen, für welche der Lieferant nicht verantwortlich gemacht werden kann. Solche Abnahmen haben wir bei unserer Untersuchung vom Februar bis April und vom Mai bis Juni 1893, und vom April bis Mai 1892. Dabei beträgt der Rückgang des Wassergehaltes im Durchschnitt von Monat zu Monat 1,78 pCt. und steigt im Maximum einmal auf 3,80 pCt. Eine Abnahme von 1,78 pCt. des Wassergehaltes oder rund 2 pCt. des Ledergewichtes wird in der wärmeren Jahreszeit innerhalb vier Wochen vorkommen können und ist noch nicht als ein Beweis für schlechte Trocknung anzusehen. Als äußerste Grenze, die aber wohl nur sehr selten erreicht werden dürfte, ist ein Rückgang von 3,80 pCt. des Wassergehaltes oder rund 4 pCt. des Ledergewichtes zu bezeichnen. Dabei ist aber zu bemerken, daß auch in der wärmeren Jahreszeit die Gewichtsabnahmen des Leders keine regelmäßig fortschreitenden sind, sondern daß sie sich auf diejenigen Perioden beschränken, während welcher die Temperatur eine steigende und die relative Luftfeuchtigkeit eine abnehmende ist. Findet im Frühjahr und Sommer, wie das ja häufig vorkommt, das Gegentheil statt, so haben wir auch in dieser Jahreszeit eine Zunahme des Wassergehaltes. Beweis für das Letztere sind die Zunahme der Wassergehalte vom April bis Mai 1893, vom Mai bis Juni 1892 und vom Juni bis Juli 1892 und 1893. Gewichtsabnahmen des reell getrockneten Leders müssen auch im Frühjahr und Sommer immer mit dem Gange der Witterungsverhältnisse im Einklange stehen, und es muß nachzuweisen sein, daß während des fraglichen Zeitraumes die Temperatur eine steigende und die relative Luftfeuchtigkeit eine abnehmende gewesen ist.

Wie ich zu Anfang dieser Arbeit schon angegeben habe, wurde neben dem bisher besprochenen Versuch I noch ein zweiter Versuch durchgeführt, bei welchem die Leder derart aufbewahrt wurden, daß ihr Wassergehalt sich im Laufe des Jahres nur wenig verändern konnte. Als Aufbewahrungsraum hatte ich hierzu das Magazin des Laboratoriums gewählt, das sich in dem erhöhten Souterrain des letzteren befindet. Wie ebenfalls angegeben, ist dieser Raum nach Norden gelegen, hat nur nach Norden gehende Fenster und wird von der direkten Sonnenwärme nicht getroffen. Die Mauern sind stark und die Thür öffnet sich nach einem Korridor, der nur ein einziges, ebenfalls nach Norden gelegenes Fenster hat. Die Temperatur ist in diesem Aufbewahrungsraum im Sommer wesentlich niedriger als im Freien, und die relative Luftfeuchtigkeit entsprechend höher. Im Winter ist die Durchschnittstemperatur dagegen höher und die relative Luftfeuchtigkeit niedriger als im Freien. Die Fenster und die Thür des Raumes wurden während des Versuches fast immer geschlossen

gehalten. Sehen wir nun zu, zu welchen Resultaten diese zweite Versuchsreihe: „Magazin II“, im Gegensatz zu der ersten führt, die wir als „normales Lager I“ bezeichnet hatten. Die unmittelbaren Ergebnisse dieser zweiten Versuchsreihe sind in einer Tabelle III zusammengestellt. In Tabelle IV habe ich die Resultate für die Monate in der Art zusammengefaßt, daß für die Monate April bis Juli, wo Beobachtungen aus zwei Jahren vorliegen, die Mittel aus den Zahlen für die gleichnamigen Monate berechnet sind. Der Kürze wegen will ich hier, weil das vollständig genügend ist, nur die letztere Tabelle Nr. IV mittheilen.

(Siehe umstehende Tabelle IV auf Seite 572 und 573.)

Bei dem Vergleich der beiden Versuchsreihen ergiebt sich zunächst, daß der durchschnittliche Wassergehalt für das ganze Jahr im Magazin II ein etwas höherer ist, als beim normalen Lager I. Das geht am besten aus folgender kleinen Zusammenstellung hervor:

	Versuchsreihe I pCt.	Versuchsreihe II pCt.	In II mehr als in I pCt.
Ungefettete Leder Nr. 1 bis 9 und 13	17,71	19,12	1,41
Leder mit Fett Nr. 10 bis 12 und 14 bis 22	15,40	16,57	1,17
Hornleder Nr. 23 und 24	23,13	24,32	1,19

Bei der Aufbewahrung im Magazin in Versuchsreihe II zeigen die Leder im Durchschnitt für das ganze Jahr einen Wassergehalt, der im Mittel 1,27 pCt. oder rund 1 pCt. höher ist als in Versuchsreihe I. Dieser Unterschied ist gar nicht sehr bedeutend und kann als Beweis dafür gelten, daß die Leder im Magazin II im Durchschnitt kein wesentlich feuchteres Lager hatten als im Aufbewahrungsraum I. Sonst ergeben sich aus Versuchsreihe II dieselben uns schon aus der Versuchsreihe I bekannten Beziehungen. Auch hier zeigt die ungegerbte lufttrockene Hautsubstanz (Hornleder) einen um durchschnittlich rund 5 pCt. höheren Wassergehalt als das ungefettete lohgare Leder. Das gefettete Leder ist im Allgemeinen wasserärmer, als das ungefettete Leder unter denselben äußeren Verhältnissen. Aus dem Wassergehalt für das ungefettete Leder von 19,12 pCt. und dem mittleren Fettgehalt von 17,30 pCt. für die zwölf gefetteten Leder läßt sich auch hier der mittlere Wassergehalt für die gefetteten Leder sehr annähernd richtig berechnen, — denn diese Berechnung ergiebt 16,35 pCt., während das wirklich gefundene Mittel 16,57 pCt. Wasser beträgt.

Ist nun auch der durchschnittliche Wassergehalt in der Versuchsreihe II im Magazin nicht wesentlich verschieden von dem Wassergehalt im Aufbewahrungsraum I, so zeigt sich doch ein sehr großer Unterschied in der Art und Weise, wie die Wassergehalte beiderseits im Laufe des Jahres sich verändern. In der Versuchsreihe I, wo die Wassergehalte mehr von dem Gange der Witterungsverhältnisse beeinflußt werden, konnte man ganz deutlich eine nicht unbedeutende Abnahme im Frühjahr und Sommer konstatiren, während das Maximum zu Ende des Winters eintrat. Hier läßt sich ein ähnlicher Gang der Wassergehalte zwar auch nicht

Tabelle IV. Schwankungen des Wassergehaltes der Led

Nr.	Bezeichnung	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	Geschwitztes Sohlleder . .	20,31	20,37	19,69	19,61	20,51	19,
2	Geschwitztes Sohlleder . .	19,52	19,71	19,00	18,83	19,85	18,
3	Norddeutsches Sohlleder .	17,87	17,92	17,46	17,54	18,16	17,
4	Gekälktes Sohlleder . . .	18,96	20,49	18,43	18,19	19,29	18,
5	Gekälktes Sohlleder . . .	19,26	19,09	18,68	17,89	19,23	18,
6	Vacheleder (Eichengerbung) .	20,53	20,58	20,06	19,30	20,43	19,
7	Vacheleder (Fichtengerbung)	17,68	17,78	17,22	16,34	17,73	17,
8	Vacheleder (Eichengerbung) .	20,98	21,07	20,47	20,22	21,17	20,
9	Vacheleder (Eichenholz-extrakt-Gerbung) . . .	18,45	19,91	19,37	18,66	19,76	19,
	Mittel für Sohl- und Vacheleder Nr. 1—9 .	19,28	19,66	18,93	18,51	19,57	18,
10	Riemenleder	19,23	19,35	18,85	18,29	19,27	18,
11	Riemenleder	18,70	18,84	18,24	17,89	18,96	18,
12	Geschirrleder	19,98	19,96	19,39	19,04	19,80	19,
13	Roßleder (lohgares Schild)	18,73	18,73	18,21	17,45	18,60	18,
14	Roßschuhleder (Extrakt-gerbung)	14,77	14,84	14,58	13,66	14,71	14,
15	Fahlleder (Tharandt) . .	17,70	17,81	17,04	16,77	17,89	17,
16	Kalbleder (Extraktgerbung) .	13,27	13,27	12,75	12,26	12,16	12,
17	Kalbleder (reine Eichen-gerbung)	17,10	17,10	16,46	16,47	17,05	16,
18	Satinirtes Kalbleder (Lehr-gerberei)	15,60	15,70	14,97	14,94	15,83	15,
19	Kipsoberleder, braunes . .	17,37	17,47	16,72	16,67	17,04	16,
20	Kipsoberleder, schwarz, geringes	14,00	14,06	13,32	13,08	13,91	13,
21	Kipsoberleder, schwarz, gute Sorte	16,26	16,29	15,68	15,37	16,29	15,
	Mittel für Oberleder mit Fett Nr. 14—21 inkl.	15,76	15,82	15,19	14,90	15,61	15,
22	Schafleder, lohgar . . .	18,35	18,30	17,52	16,76	18,57	17,
23	Hornleder	24,64	24,83	22,72	22,63	24,49	23,
24	Hornleder	25,38	25,58	23,54	23,49	25,18	23,
	Mittel für Hornleder Nr. 23 und 24 . . .	25,01	25,21	23,13	23,06	24,84	23,

Laufe des Jahres. Versuchsreihe II Magazin.

Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Jahresmittel	Minimum	Maximum	Differenz
9,77	20,22	20,57	20,12	19,98	20,05	**20,07**	19,61	20,57	0,96
9,09	19,61	19,92	19,44	19,33	19,39	**19,39**	18,83	19,92	1,09
7,55	17,90	18,08	17,74	17,64	17,72	**17,75**	17,46	18,16	0,70
8,45	18,99	19,38	18,82	18,64	18,77	**18,82**	18,19	20,49	2,30
8,71	19,08	19,47	18,98	18,92	19,02	**18,91**	17,89	19,26	1,37
0,02	20,38	20,66	20,32	20,26	20,34	**20,23**	19,30	20,66	1,36
7,20	17,61	17,95	17,47	17,41	17,52	**17,42**	16,34	17,95	1,61
0,38	20,93	21,26	20,77	20,70	20,83	**20,77**	20,22	21,26	1,04
9,35	19,70	20,05	19,62	19,59	19,63	**19,44**	18,45	20,05	1,60
8,95	19,38	19,70	19,26	19,16	19,25	**19,20**	18,51	19,70	1,19
18,76	19,19	19,50	18,99	19,02	19,12	**18,95**	18,29	19,50	1,21
18,10	18,67	19,00	18,44	18,30	18,58	**18,44**	17,89	19,00	1,11
19,33	19,69	19,92	19,61	19,64	19,67	**19,61**	19,04	19,98	0,94
18,19	18,55	18,83	18,39	18,43	18,49	**18,39**	17,45	18,73	1,28
14,34	14,72	14,99	14,44	14,49	14,57	**14,53**	13,66	14,99	1,33
16,99	17,69	18,07	17,36	17,39	17,51	**17,37**	16,77	18,07	1,30
12,89	13,14	13,40	12,99	12,99	13,02	**12,90**	12,16	13,40	1,24
16,59	17,04	17,30	16,79	16,83	16,85	**16,79**	16,46	17,30	0,84
15,07	15,65	15,99	15,25	15,29	15,38	**15,97**	14,94	15,99	1,05
16,88	17,37	17,72	16,91	17,04	17,13	**17,07**	16,65	17,47	0,82
13,44	13,87	14,22	13,61	13,75	13,78	**13,64**	13,08	14,22	1,14
15,64	16,40	16,57	15,88	16,06	16,06	**15,89**	15,37	16,57	1,20
15,23	15,74	16,03	15,40	15,48	15,54	**15,52**	14,90	16,03	1,13
17,54	18,42	18,94	17,74	17,02	17,02	**17,73**	16,76	18,94	2,18
23,64	24,59	25,44	23,73	24,13	24,33	**24,02**	22,63	25,44	2,81
24,12	25,09	25,98	24,06	24,60	24,79	**24,62**	23,49	25,98	2,49
23,88	24,84	25,71	23,90	24,37	24,56	**24,32**	23,06	25,71	2,65

verkennen, es sind die Aenderungen von Monat zu Monat aber sehr viel geringer und zudem auch nicht so regelmäßig wie in I. Während die Differenz zwischen dem durchschnittlichen Minimum und Maximum für die ungefetteten Leder Nr. 1 bis 9 und 13 in der Versuchsreihe I im Laufe des Jahres (nach Tabelle I) 5,39 pCt. beträgt, haben wir bei der Aufbewahrung im Magazin für dieselben Leder (nach Tabelle III) nur eine Schwankung von 1,86 pCt. Ebenso betragen die mittleren Schwankungen des Wassergehaltes für die zwölf gefetteten Leder und die beiden Hornleder in der Versuchsreihe I 5,40 pCt. und 10,38 pCt., während sie in Versuchsreihe II sich auf nur 1,99 pCt. und 4,61 pCt. beziffern. In dem Magazin sind die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse entsprechend den Schwankungen im Wassergehalte der Leder ganz wesentlich geringer. Im Frühling und Sommer sinken die Wassergehalte lange nicht so tief, und im Winter steigen sie nicht ganz so hoch, wie in der ersten Versuchsreihe. Wenn daher der durchschnittliche Wassergehalt beiderseits auch nicht so sehr verschieden ist, so stellen sich die Mehrgehalte im Frühling und Sommer im Magazin doch als nicht unbedeutend heraus, während die Mindergehalte im Winter nicht so groß sind. Diese Verhältnisse lassen sich aus folgender Zusammenstellung für die zehn ungefetteten Leder leicht übersehen. Für die gefetteten Leder und die Hornleder ergeben sich beim Vergleich ganz analoge Resultate:

Wassergehalte in Prozenten:

	Versuchsreihe I	Versuchsreihe II	In I mehr (+) oder weniger (—) als in II		Versuchsreihe I	Versuchsreihe II	In I mehr (+) oder weniger (—) als in II
Januar	20,11	19,23	+ 0,88	August	16,79	19,30	— 2,51
Februar	20,29	19,57	+ 0,72	September	17,48	18,61	— 1,13
März	17,45	18,86	— 1,41	Oktober	17,80	19,17	— 1,37
April	16,27	18,40	— 2,13	November	18,80	19,09	— 0,29
Mai	15,75	19,47	— 3,72	Dezember	19,47	19,17	+ 0,30
Juni	15,51	18,76	— 3,25				
Juli	16,68	18,87	— 2,19	Jahresmittel	17,71	19,12	— 1,41

Für die vier Jahreszeiten stellt sich der Vergleich folgendermaßen:

	I	II	Differenz
Winter (Dezember bis Februar)	19,96	19,32	+ 0,64
Frühling (März bis Mai)	16,49	18,91	— 2,42
Sommer (Juni bis August)	16,33	18,98	— 2,65
Herbst (September bis November)	18,03	18,96	— 0,93

Bewahren wir Leder daher in einem Lagerraum auf, der, wie das bei Versuchsreihe II in Frage kommende Magazin des Laboratoriums, im Frühling und Sommer

erheblich kühler ist, als dem Durchschnitte der Außenluft entspricht, und der demzufolge auch eine wesentlich höhere relative Luftfeuchtigkeit hat, so können die Leder in der warmen Jahreszeit nicht lufttrocken sein. Sie werden durchschnittlich 2 bis 3 pCt. Wasser zu viel enthalten, und es können, wenn der Transport aus einem solchen Lager in einer Periode erfolgt, wo die Witterung zunehmend wärmer und trockener wird, unter Umständen gar nicht geringe Abnahmen der Gewichte erfolgen. Zu dem Verlust der 2 bis 3 pCt. Wasser, die entsprechend dem Lagerraum gegen trockenes Leder in der Waare zu viel enthalten sind, kann sich dann bei ungünstiger Kombination der Umstände noch ein weiterer Verlust von einigen Prozent Wasser gesellen, dem auch wirklich gut trockenes Leder in einer solchen Periode ausgesetzt ist. Im Herbst wird sich das weniger geltend machen, weil die Differenz dann an sich schon geringer ist und es zudem im Gange der Jahreszeit liegt, daß lufttrockenes Leder die Tendenz hat, an Gewicht mehr oder weniger zuzunehmen. Im Winter kann es vorkommen, daß das Leder beim Transport aus einem solchen Lagerraum an Gewicht sogar noch etwas zunimmt.

Will man derartige Differenzen in den Ledergewichten vermeiden, so ist es nothwendig, daß der Lagerraum der Außenluft bis zu einem gewissen Grade zugänglich ist. Man wird am besten einen solide gebauten, nach Norden gelegenen Raum wählen, der zu ebener Erde liegt. Eine Einwirkung der direkten Sonnenstrahlen soll auf den Lagerraum nicht stattfinden, es müssen aber die Fenster in der wärmeren Jahreszeit nicht immer ängstlich zugehalten, sondern auf einer Seite des Lokales hin und wieder geöffnet werden, damit ein Ausgleich der Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit stattfindet. Die Aufbewahrung des Leders in tiefgelegenen Souterrains oder kellerartigen Räumen ist vollständig zu verwerfen.

Zum Schluß möchte ich mir noch eine Bemerkung erlauben. Es wäre möglich, daß von Praktikern mir der Einwand gemacht würde, daß der von mir hier ermittelte durchschnittliche Wassergehalt von 18 pCt. mit einer mittleren Schwankung von ± 2,5 pCt. nach den Jahreszeiten, für lohgares Leder zu hoch sei. Dem möchte ich entgegnen, daß der Praktiker sich über den thatsächlichen Wassergehalt des Leders sehr häufig täuscht und denselben in der Regel unterschätzt. Es kommt gar nicht selten vor, daß die Leder in den Gerbereien in noch nicht völlig trockenem Zustande gewogen werden, und daß man sich dann daraufhin eine der Wirklichkeit wenig entsprechende günstige Vorstellung von dem erzielten Liederrendement macht. Soweit meine Erfahrungen reichen, stimmt der hier ermittelte durchschnittliche Wassergehalt mit den thatsächlichen Verhältnissen in der Praxis ganz gut überein, und es kommt gar nicht selten vor, daß die Wassergehalte der Leder im Handel noch höher sind, als dem hier ermittelten Durchschnitt entspricht. Bei einer Anzahl der hier untersuchten Leder habe ich Ende März 1892 den Wassergehalt bestimmt, den sie aufwiesen, als sie aus den Gerbereien oder aus dem

Lederhandel in meine Hand gelangten, und bin zu folgendem Resultat gekommen:

		Wasser in Prozenten
1.	Sohlleder	20,83
2.	Sohlleder	22,72
3.	Norddeutsches Sohlleder	19,39
4.	Sohlleder, gekälktes	19,00
8.	Vacheleder	21,50
	Mittel	20,69

		Wasser in Prozenten
10.	Riemenleder	17,20
11.	Riemenleder	19,12
12.	Geschirrleder	17,92
15.	Fahlleder	17,82
17.	Kalbleder	16,29
	Mittel	17,67

Mittel für alle zehn Leder 19,18 pCt.

Diese in der Praxis gefundenen Zahlen sind thatsächlich noch etwas höher, als sich aus meinen Versuchen ergeben würde, — denn das lohgare ungefettete Leder hatte im Februar nach Versuchsreihe I. im Durchschnitt 20,29 pCt. und im März nur 17,35 pCt. Wasser. Es sind also die aus der Praxis bezogenen Leder gewiß nicht trockener gewesen. Das braune Kipsoberleder enthielt Ende Februar aus der Praxis bezogen 19,38 pCt. Wasser, — das Maximum an Wasser, das es in der Versuchsreihe I. überhaupt später erreichte, waren 18,97 pCt. im Januar 1893.

Was die Praxis der Lederanalyse anbetrifft, so wird es sich immer empfehlen, den Wassergehalt der einlaufenden Proben sofort nach Empfang derselben zu bestimmen, um daraus einen Schluß bezüglich der Trockenheit des Leders zu ziehen. Die Resultate der Lederanalysen würde ich dagegen vorschlagen bei allen ungefetteten Ledern, Unterledern sowohl wie auch unzugerichteten Oberledern, des besseren Vergleiches wegen, gleichmäßig auf 18 pCt. Wassergehalt zu berechnen. Bei den gefetteten Ledern würde der jedesmalige Wassergehalt aus dem ermittelten Fettgehalt und dem durchschnittlichen Wassergehalt des ungefetteten Leders von 18 pCt. abzuleiten sein.

Ueber Zuckerbestimmungen bei gerberischen Untersuchungen.

(Gemeinsam mit A. Bartel und Dr. W. Schmitz-Dumont.)

In jedem pflanzlichen Gerbmaterial finden sich, wie bekannt ist, neben den gerbenden Stoffen immer eine gewisse Menge in Wasser löslicher Nichtgerbstoffe vor. Ein Theil der letzteren hat die Eigenthümlichkeit, die alkalische Fehling'sche Kupferlösung direkt zu reduziren, und müssen diese Stoffe ihrem ganzen chemischen Verhalten nach zu der Gruppe der Zuckerarten gerechnet werden.

In jedem pflanzlichen Gerbmaterial ist demnach immer ein größerer oder geringerer Zuckergehalt nachweisbar. Obgleich wir nun die betreffenden Zuckerarten in den meisten Fällen nicht näher kennen, so wissen wir doch, daß sie für den Gerbprozeß eine große Bedeutung haben, indem sie das Material darstellen, aus welchem bei der sauren Gährung der Gerbbrühen die für die Schwellung der Haut so wichtigen organischen Säuren hervorgehen. Letztere Thatsache ist zuerst von B. Kohnstein im Laboratorium der Wiener Versuchsstation für Lederindustrie konstatirt worden*) und neuerdings hat sich Dr. Hänlein**) von der deutschen Gerberschule sehr ausführlich mit diesem Gegenstande beschäftigt und unsere Kenntniß von der Gährung der Gerbbrühen wesentlich erweitert. Auch Hänlein kommt zu dem Resultate, daß es die die Fehling'sche Lösung reduzirenden zuckerartigen Stoffe der Gerbmaterialien und Gerbbrühen sind, welche bei der Gährung verbraucht werden und welche die schwellenden Säuren liefern. Damit in Uebereinstimmung stehen die im Laboratorium zu Tharandt ausgeführten Brühe-Untersuchungen aus Gerbereien, welche ersehen lassen, daß bei einem vollständigen Brühengange, bei fortschreitender Gährung, die zuckerartigen Stoffe in demselben Verhältniß abnehmen, wie die Säuren zunehmen. Der Gerbstoffgehalt einer Brühe wird bei dieser Gährung, so viel wir von der Sache wissen, nicht verändert, und wenn auch von einigen Seiten her angenommen worden ist, daß der Gerbstoff selbst im Laufe des Gerbprozesses Zersetzungen unterliege, bei welchen schwellende Säuren entstehen sollen, so sind dafür doch bis jetzt keine Beweise beigebracht, während die Bildung der Säuren aus den zuckerartigen Stoffen der Gerbmaterialien eine vollständig erwiesene Thatsache ist. Es ist daher eine sehr passende Bezeichnung, wenn Kohnstein die Summe der die Fehling'sche Lösung reduzirenden und als Traubenzucker berechneten

*) B. Kohnstein: „Beitrag zur Kenntniß der säurebildenden Stoffe in Gerbbrühen". Gerber 1886, Seite 253.

**) Dr. F. H. Hänlein: „Bakterienstudien auf dem Gebiete der Gerberei". Deutsche Gerber-Zeitung 1894, Nr. 18 bis 34.

Stoffe als säurebildende Stoffe den gerbenden Stoffen gegenübergestellt.

Wie die praktische Erfahrung lehrt, zeigen Gerbbrühen, die aus verschiedenen Gerbmaterialien hergestellt sind, eine oft sehr ungleiche Neigung und Fähigkeit zur Säurebildung. Fichtenbrühen gähren z. B. sehr leicht und bilden viel Säure, während man in Quebrachobrühen nur eine äußerst geringe Säurebildung wahrnimmt, und es liegt daher sehr nahe, diese für die Praxis wichtigen Unterschiede auf ungleiche Gehalte der Gerbmaterialien an zuckerartigen oder säurebildenden Stoffen zurückzuführen. Es hat daher die Bestimmung des Zuckers und die Kenntniß der durchschnittlichen Zuckergehalte bei verschiedenen Gerbmaterialien, sowie die Kenntniß der Schwankungen im Zuckergehalte, wie sie bei ein und demselben Gerbmateriale unter verschiedenen Verhältnissen vorkommen können, für die gerberische Technik großes Interesse. Aber auch abgesehen davon, daß die Zuckergehalte ganz allgemein neben den Gerbstoffgehalten zur näheren Beurtheilung der Gerbmaterialien und ihrer Wirkungsweise herangezogen werden müssen, haben der Nachweis von Zucker und die Zuckerbestimmung bei Gerbmaterial-Untersuchungen eine noch weitergehende Bedeutung deswegen, weil es bei Gerbextrakten zuweilen vorkommt, daß dieselben in betrügerischer Absicht mit Zucker (Melasse) versetzt werden. In solchen Fällen ist es zur sicheren Feststellung der Verfälschung natürlich auch nöthig, daß man die normalen Zuckergehalte der betreffenden Extrakte und die hier vorkommenden Schwankungen richtig zu beurtheilen weiß. Viel häufiger noch als bei Gerbextrakten kommt eine betrügerische Beschwerung mit Zucker bei Ledern vor, und es darf daher die Untersuchung auf Zucker und die quantitative Zuckerbestimmung bei einer Lederanalyse niemals unterlassen werden. Es sind besonders einige bestimmte Ledersorten, wie namentlich Riemenleder, die nicht selten zur Gewichtserhöhung mit Zucker behandelt werden, und zwar nimmt man zu dieser Beschwerung technischen Traubenzucker bezw. Stärkesyrup. Da jedes Gerbmaterial und jede Gerbbrühe eine gewisse Menge zuckerartiger Stoffe enthalten, und da jedes lohgare Leder, abgesehen von dem fester gebundenen Gerbstoff, eine gewisse Menge der Brühenbestandtheile aufgesogen enthält, so ist es auch klar, daß in jedem normalen unbeschwerten Leder sich zuckerartige Stoffe vorfinden müssen, die die Fehling'sche Lösung reduziren. Darauf hat zuerst W. Eitner*) hingewiesen, und er rügt es mit Recht, daß dieser Umstand in einzelnen Fällen bei Untersuchungen auf Lederbeschwerung mit Zucker außer Acht gelassen worden ist. Zum qualitativen Nachweis einer Lederbeschwerung mit Zucker ist die Reaktion mit der Fehling'schen Lösung aus dem angegebenen Grunde überhaupt nicht zu brauchen. In Gemeinschaft mit J. Meerkatz veröffentlichte Eitner**) später eine Methode zum qualitativen Nachweis von Traubenzucker in Leder, welche darauf beruht, daß α—Naphtol bei Gegenwart von konzentrirter Schwefelsäure mit Traubenzucker eine tiefviolette Färbung giebt. Diese Reaktion ist empfindlich, leidet aber

*) **Gerber 1883 Seite 31.**
) **Gerber 1886 Seite 243.

an dem Mangel, daß sie nicht spezifisch ist, und auch von anderen Stoffen wie von Traubenzucker hervorgebracht werden kann. Unserer Anschauung nach kann diese Reaktion im besten Falle nur Werth für eine vorläufige Orientirung haben, denn ein definitives Urtheil, ob Beschwerung mit Zucker vorhanden ist oder nicht, kann niemals auf Grund einer qualitativen Prüfung abgegeben werden. Dazu ist es unbedingt nothwendig, daß eine quantitative Analyse ausgeführt wird, und hierzu ist die Zuckerbestimmung mit der Fehling'schen Lösung entschieden am zweckmäßigsten. Um die Resultate einer solchen Zuckerbestimmung aber richtig zu beurtheilen, muß man natürlich die mittleren Zuckergehalte und die Schwankungen der Zuckergehalte kennen, wie sie bei normalen unbeschwerten lohgaren Ledern vorkommen.

Wie aus Vorstehendem ersichtlich ist, haben Zuckerbestimmungen für die gerberische Praxis nach verschiedenen Richtungen hin Interesse. Sehr bald nach dem Erscheinen der Kohnstein'schen Publikationen*) wurde im Laboratorium zu Tharandt mit einer Untersuchung der gebräuchlichsten Gerbmaterialien und Gerbextrakte auf ihren Zuckergehalt begonnen, diese Arbeiten sind bis in die neueste Zeit fortgeführt und in den letzten Jahren auch auf eine sehr große Anzahl Leder ausgedehnt worden. Eine ausführliche Zusammenstellung der betreffenden Resultate ist in letzter Zeit im Dingler'schen Journal**) erschienen, und wollen wir aus derselben für die Leser dieser Zeitung in einigen Artikeln das Wichtigste hervorheben.

Wir beginnen dabei in vorliegendem Artikel mit einigen Versuchen, die sich auf die Art der Ausführung von Zuckerbestimmungen bei gerberischen Untersuchungen beziehen.

Bei der Untersuchung einer Gerbstoffe enthaltenden Flüssigkeit auf Traubenzucker oder überhaupt auf zuckerartige, die Fehling'sche Lösung reduzirende Stoffe ist es zunächst nöthig, die Gerbstoffe auszufällen, weil diese auf die Fehling'sche Lösung ebenfalls einwirken. Statt der in der Zuckertechnik bewährten und allein üblichen Fällung mit Bleiessig bedient sich Kohnstein zur Ausfällung von Gerbstoffen und Farbstoffen der Magnesia. Bei Untersuchung einiger Gerbmaterialien auf die Fehling'sche Lösung reduzirende Stoffe benutzt F. Simand***) ebenfalls die Fällung mit frisch geglühtem Magnesiumoxyd. Im Tharandter Laboratorium ist die Fällung mit Magnesia für die Zwecke der Zuckerbestimmung niemals angewendet worden, weil sich gleich zu Anfang bei einigen vergleichenden Versuchen mit der Magnesia- und Bleiessig-Fällung ergab, daß man bei sonst ganz

*) B. Kohnstein: „Zur Bestimmung des Traubenzuckers", Gerber 1885, Seite 229; und die schon citirte Arbeit „Beitrag zur Kenntniß der säurebildenden Stoffe in Gerbbrühen". Gerber 1886 Seite 253.

**) Professor v. Schroeder, A. Bartel und Dr. W. Schmitz-Dumont: „Ueber Zuckerbestimmung und die Zuckergehalte der Gerbmaterialien, Gerbextrakte, Gerbbrühen, sowie des lohgaren unbeschwerten Leders. Dingler's polytechnisches Journal 1894, Band 293, Heft 10 u. ff.

***) F. Simand: „Verhalten einiger Gerbmaterialien bei der Extraktion", Gerber 1887, S. 173 u. 174.

gleichem Verfahren im ersteren Falle immer kleinere Ergebnisse erhält, die Magnesia also ein gewisses Quantum Zucker aus der Lösung ausfällt. Später hat F. Simand*) eine Untersuchung über die Bestimmung des Traubenzuckers im Leder veröffentlicht, bei welcher er theils die Magnesiafällung, theils die Bleifällung anwendet. Am Schluß seiner Arbeit weist er darauf hin, daß durch die Magnesia etwas Zucker mit niedergerissen wird, und bringt dafür auch analytische Belege bei.**) Das stimmt mit den Tharandter Resultaten vollkommen überein, und geben wir aus diesem Grunde der Bleifällung entschieden den Vorzug. Kohnstein verwirft die Anwendung des Bleiessigs als zu umständlich und fehlerhaft, weil Zucker mitgefällt werden soll. Diese Angabe, daß Bleiessig Zucker aus der Lösung ausfällen soll, stützt Kohnstein nicht durch von ihm selbst angestellte Versuche und führt dafür überhaupt keinerlei Beweise an. Nach unseren weiter anzuführenden Versuchen mit reinen Traubenzuckerlösungen werden merkbare Mengen von Traubenzucker durch Bleiessig nicht gefällt. Jedenfalls zeigen die unter sonst ganz gleichen Verhältnissen mit der Magnesiafällung jederzeit niedriger ausfallenden Resultate, daß die Bleifällung richtiger ist und daher unbedingt vorgezogen werden muß.

Herr Dr. Koch bestimmte im Laboratorium zu Tharandt den Zuckergehalt in fünf Gerbextrakten, indem in den betreffenden Lösungen die gerbenden Stoffe einerseits vorher mit Magnesia, andererseits vorher mit Bleiessig ausgefällt wurden. Das überschüssige Blei wurde mit etwas Schwefelsäure beseitigt. In den von gerbenden Stoffen auf beide Arten befreiten Lösungen geschah die Ausführung der Zuckerbestimmung beiderseits ganz gleichmäßig nach der Allihnschen***) Vorschrift, nur wurde das Kochen in einem Wasserbade vorgenommen und die Kochdauer auf genau 30 Minuten abgemessen. Das längere Kochen gegenüber dem von Allihn vorgeschriebenen einmaligen Aufkochen geschah deswegen weil sich nach früheren Versuchen ergeben hatte, daß man auf diese Art bei Gerbextrakten, wo es sich ja nicht um Traubenzucker handelt, viel gleichmäßigere Resultate erhält. Die folgenden Resultate zeigen, daß die gefundenen Zuckergehalte nach der Magnesiafällung immer niedriger ausfallen, als nach der Bleifällung:

	Zuckerprozente: Magnesiamethode	Zuckerprozente: Bleimethode	Mehrbefund nach der Bleimethode
Australischer Mimosenextrakt . . .	4,64	6,27	1,63
Hemlockextrakt	2,92	3,37	0,45
Ungarischer Eichenextrakt . . .	4,74	6,98	2,24
Kastanienholz-Extrakt	5,80	6,64	0,84
Fester Quebracho-Extrakt . . .	1,32	2,68	1,36

*) F. Simand: „Bestimmung des Traubenzuckers im Leder", Zeitschrift für angewandte Chemie, 1892, Heft 22.

**) Vergleiche in dieser Beziehung auch die Angaben von Simand in Böckmann: „Chemisch-technische Untersuchungsmethoden", 3. Aufl., Bd. 2, Seite 558.

***) Dr. F. Allihn: „Ueber den Verzuckerungsprozeß bei der Einwirkung verdünnter Schwefelsäure auf Stärkemehl bei höheren Temperaturen." Journal für praktische Chemie 1880 N. F. Bd. 22 S. 46 u. ff.

Zu ganz entsprechenden Resultaten kam Herr R. Ruhsam im Tharandter Laboratorium, indem sich für vier Extrakte bei sonst beiderseitig ganz gleichem Verfahren folgende Zahlen ergaben:

	Zuckerprozente: Magnesia-methode	Blei-methode	Mehrbefund nach der Bleimethode
Eichenholz-Extrakt	4,21	5,12	0,91
Eichenholz-Extrakt	5,06	6,49	1,43
Klagenfurter Fichtenlohe-Extrakt . .	8,90	10,50	1,60
a) Hamburger Fichtenlohe-Extrakt	5,03	5,37	0,34
b) Hamburger Fichtenlohe-Extrakt	5,94	7,17	1,23

Auch bei einigen direkten Versuchen mit Zucker ergab sich, daß in Folge der Behandlung mit Magnesia der Zuckergehalt einer Lösung abnimmt, daß also Magnesia mehr oder weniger von dem Zucker niederschlägt. Ein käuflicher Syrup wurde zu 15,929 Gramm auf ein Liter gelöst. Ein Theil der Lösung wurde mit Magnesia geschüttelt und dann im Filtrat der Zucker bestimmt. Einem anderen Theile der Lösung setzte man Bleiessig zu, filtrirte und fällte das überschüssige Blei wieder mit Schwefelsäure aus, worauf dann die Zuckerbestimmung genau in derselben Weise wie bei dem ersten Theile der Lösung erfolgte. Dabei ergab der Syrup folgende Gehalte an Zucker:

Nach der Magnesiafällung	17,78 pCt.
„ „ Bleifällung	19,74 „
Differenz . .	1,96 pCt.

Etwa 9 Gramm lufttrockener Kandiszucker wurde gelöst, durch Erwärmen mit Salzsäure in Invertzucker übergeführt und, nach dem Neutralisiren der Säure mit Soda, die ganze Zuckerlösung auf ein Liter verdünnt. In einem Theile der Lösung wurde der Zucker direkt bestimmt, ein anderer Theil der Lösung wurde zuerst mit Magnesia geschüttelt, und im Filtrat die Zuckerbestimmung dann genau in derselben Weise ausgeführt. Hiernach ergaben sich für ein Liter folgende Mengen an Invertzucker:

Direkt bestimmte Menge	9,688 Gramm
Nach der Behandlung mit Magnesia .	8,864 „
Differenz . .	0,824 Gramm

Es sind danach 8,51 pCt. des ursprünglich vorhanden gewesenen Invertzuckers durch die Magnesia ausgefällt. Aus allen diesen Versuchen ergiebt sich die Ueberlegenheit der Bleimethode hinsichtlich der Richtigkeit der Resultate zur Genüge, und es erscheint hinreichend begründet, wenn wir die Ausfällung der gerbenden Stoffe mit Magnesia für die Zwecke gerberischer Zuckerbestimmungen vollständig verwerfen.

Wenn man Zuckerbestimmungen für technische Zwecke ausführt und zur Reinigung der Lösungen vorher eine Ausfällung derselben mit Bleiessig vornimmt, so wird das in der Lösung vorhandene überschüssige Blei im Allgemeinen nur dann vorher ausgefällt, wenn dieser Ueberschuß ein verhältnißmäßig großer ist. Kleinere Blei-

mengen läßt man häufig in der Lösung drin, weil das Resultat der Zuckerbestimmung erfahrungsgemäß dadurch nicht beeinflußt wird. Um zu sehen, wie sich dieses Verhältniß bei gerberischen Zuckerbestimmungen stellt, sind bei zwei Fichtenloh-Extrakten die Zuckerbestimmungen in der Weise ausgeführt worden, daß einerseits der Bleiüberschuß vorher ausgefällt wurde, während andererseits das Blei während der Zuckerbestimmung zugegen blieb. Im Uebrigen wurde ganz gleichmäßig verfahren und dabei folgende Resultate erhalten:

Zuckerprozente:

	ohne Ausfällung des Bleies	mit Ausfällung des Bleies
Fichtenloh-Extrakt I . .	9,20	{ 8,78 8,66
Fichtenloh-Extrakt II . .	10,23	10,50

Obgleich diese Differenzen keine sehr bedeutenden sind, so ist es zur Erhaltung gut vergleichbarer Zahlen prinzipiell doch richtiger, das Blei vor der Zuckerbestimmung auszufällen. Bei unseren Zuckerbestimmungen beseitigen wir den Bleiüberschuß stets mit einer Lösung von schwefelsaurem Natron, denn es liegt auf der Hand, daß ein Salz sich hierzu besser eignet, als freie Schwefelsäure. Simand benutzt bei seiner Bleimethode ebenfalls das schwefelsaure Natron.

Wenn aus den bisher mitgetheilten Versuchen sich auch mit Sicherheit ergiebt, daß bei der Magnesiafällung wechselnde Zuckermengen niedergeschlagen werden und die Bleifällung als die richtigere entschieden vorzuziehen ist, so ist damit aber noch nicht bewiesen, daß bei der Bleifällung Zucker überhaupt nicht mitgerissen wird. Da wir es bei unseren Untersuchungsobjekten nur ausnahmsweise mit bestimmten Zuckerarten zu thun haben, in der Regel aber nur die Summe der nicht näher bekannten, die Fehling'sche Lösung reduzirenden zuckerartigen Stoffe bestimmen und als Traubenzucker berechnen, so läßt sich diese Frage in allgemein gültiger Weise nicht entscheiden. Gerade aus diesem Grunde ist es aber zur Erhaltung gut vergleichbarer Zahlen räthlich, mit den zuzusetzenden Bleiessigmengen nicht zu sehr zu wechseln, sondern auch darin sich möglichster Gleichmäßigkeit zu befleißigen. Mit reinem Traubenzucker haben wir einige Versuche angestellt, und aus diesen geht mit Bestimmtheit hervor, daß Bleiessig diese Zuckerart unter den hier in Frage kommenden Bedingungen nicht beeinflußt. Eine reine Traubenzucker-Lösung, die in 25 Kubikcentimeter im Mittel aus drei Bestimmungen genau 0,2422 Gramm Traubenzucker enthielt, wurde mit Bleiessig versetzt, filtrirt und die Zuckerbestimmung ausgeführt. Die Zuckerlösung wurde ferner mit Tanninlösung versetzt und das Tannin vor der Zuckerbestimmung mit Bleiessig wieder ausgefällt. Auf 25 Kubikcentimeter der ursprünglichen Lösung berechnet, wurden dabei Ergebnisse erhalten, die von 0,2410 bis 0,2458 schwankten, — was genau genug mit der angewendeten Menge übereinstimmt und den Schluß rechtfertigt, daß Traubenzucker von Bleiessig nicht gefällt wird.

Abgesehen davon, daß die Bleimethode entschieden die richtigere ist, muß sie auch gegenüber der Magnesiamethode als die in der Aus-

führung einfachere bezeichnet werden. Die Bleifällung vollzieht sich ohne Schwierigkeit und filtrirt gut, dasselbe gilt von der Ausfällung des Bleiüberschusses, und wenn man die richtigen Verhältnisse einhält, hat man mit einmaligem Zusatz bestimmter Mengen von Bleiessig und schwefelsaurem Natron den Zweck ohne Weiteres erreicht. Bei der Magnesiamethode ist es dagegen sehr unbequem, daß die Magnesia immer frisch calcinirt sein muß, und es bedarf überhaupt einiger Uebung, bis es gelingt, nahezu farblose, von Gerbstoffen vollständig freie Filtrate zu erhalten. Die Magnesiafällung bietet bei diesen Untersuchungen auch sonst nicht den geringsten Vortheil und muß für die Zwecke der gerberischen Zuckerbestimmungen um so mehr verworfen werden, da sie hierzu, gegenüber der entschieden besseren und sonst allgemein benutzten altbewährten Bleimethode, von Kohnstein ohne jeden zureichenden Grund eingeführt worden ist.

Bei allen Gerbmaterial-Untersuchungen werden in den wässerigen Extrakten die gerbenden Stoffe durch Hautpulver entfernt, und die organischen Nichtgerbstoffe durch Eindampfen des Filtrates in bekannter Weise bestimmt. Bei Lederanalysen extrahirt man das gepulverte entfettete Leder mit Wasser, und es finden sich in diesem Extrakt neben gewissen Mengen Gerbstoff sämmtliche in Wasser lösliche organische und unorganische Nichtgerbstoffe, die das Leder enthält, demnach auch der Zucker. Den Zucker bestimmen wir immer in einer besonderen Portion dieses Extraktes nach vorhergegangener Bleiessigfällung. Bei einer Lederanalyse ist es aber auch wichtig, die Menge des im wässerigen Extrakte enthaltenen Gerbstoffes, sowie die Menge der Nichtgerbstoffe zu kennen, und diese Bestimmung führt man mit Hautpulver aus, indem man genau in derselben Weise verfährt, wie bei der Untersuchung eines Extraktes aus einem Gerbmaterial. Ist ein Leder mit Traubenzucker bezw. Stärkesyrup versetzt, so finden sich die Bestandtheile dieses Beschwerungsmittels unter den in Wasser löslichen organischen Nichtgerbstoffen des Leders, und man kann schon aus dem ganz abnormen Verhältniß zwischen gelösten gerbenden Stoffen und Nichtgerbstoffen die Beschwerung ersehen. Es könnte die Frage aufgeworfen werden, ob man den Zucker dem Leder durch Wasser vollständig entziehen kann und ob bei der Behandlung einer zuckerhaltigen Flüssigkeit mit Hautpulver von der Hautfaser nicht gewisse Mengen Zucker absorbirt werden. Obgleich eine solche Fixirung von vornherein ganz unwahrscheinlich ist und auch anderweitige Versuche vorlagen, die diese Absorption verneinen, so sind doch der Vollständigkeit wegen ein paar direkt dahingehende Versuche angestellt worden. Traubenzucker-Lösungen von bekanntem Gehalte wurden mit Hautpulver 24 Stunden lang geschüttelt und im Filtrat die Zuckerbestimmung ganz gleichmäßig wie vorher ausgeführt. Zu den nachfolgenden Versuchen 1 und 2 diente eine Traubenzucker-Lösung, die bei der direkten Bestimmung für 25 Kubikcentimeter 0,2422 Gramm Traubenzucker ergeben hatte, zu dem Versuch 3 eine Lösung, die in 25 Kubikcentimeter 0,1341 Gramm enthielt.

1. 200 Kubikcentimeter Traubenzucker mit 4 Gramm Hautpulver behandelt, 25 Kubikcentimeter des Hautfiltrates ergaben 244,0 Milligramm Zucker.

In 25 Kubikcentimeter	gefundener Zuckermenge .	0,2440	Gramm
„ 25 „	angewendeter Zuckermenge	0,2422	„
	Differenz	+ 0,018	Gramm

2. 200 Kubikcentimeter Traubenzucker-Lösung mit 10 Gramm Hautpulver behandelt, es ergaben 25 Kubikcentimeter des Hautfiltrates 242,8 Milligramm Zucker.

In 25 Kubikcentimeter	gefundener Zuckermenge .	0,2428	Gramm
„ 25 „	angewendeter Zuckermenge	0,2422	„
	Differenz	+ 0,0006	Gramm

3. 200 Kubikcentimeter Traubenzucker-Lösung mit 10 Gramm Hautpulver behandelt, es ergaben 25 Kubikcentimeter des Hautfiltrates 133,8 Milligramm Zucker.

In 25 Kubikcentimeter	gefundener Zuckermenge .	0,1338	Gramm
„ 25 „	angewendeter Zuckermenge	0,1341	„
	Differenz	— 0,0003	Gramm

Es sind demnach der Reihe nach bei diesen Versuchen gefunden worden für 100 Theile ursprünglichen Zucker, nach der Behandlung mit Hautfaser 100,74 bis 100,24 pCt. und 98,78 pCt. Im Mittel für 100 angewendeten Zucker gefunden 100,25 pCt. Daraus folgt mit Bestimmtheit, daß Zucker von der Hautfaser nicht absorbirt wird, und daß Zucker, der ins Leder zur Beschwerung hineingebracht worden ist, demselben durch Auslaugen mit Wasser auch ganz vollständig wieder entzogen werden kann. Daß der Zucker von der Hautfaser nicht absorbirt wird, ist schon von vornherein einleuchtend, denn sonst müßte derselbe ja auf die Haut eine Art gerbender Wirkung haben.

Bei den Zuckerbestimmungen mittelst der Fehling'schen alkalischen Kupferlösung wird ein gewisses Quantum der letzteren mit der abgemessenen Zuckerlösung versetzt und zum Kochen erhitzt. Der Zucker wird oxydirt, die Kupferlösung dagegen reduzirt, und es scheidet sich ein der Zuckermenge entsprechendes Quantum rothes Kupferoxydul als Niederschlag aus. Dieses Kupferoxydul wird abfiltrirt, zu metallischem Kupfer reduzirt und gewogen, — aus der gewogenen Kupfermenge berechnet man den Zucker. Zahlreiche Untersuchungen haben nun gezeigt, daß es bei dieser Abscheidung von Kupferoxydul aus einer alkalischen Kupferlösung bei den Zuckerbestimmungen in hohem Grade auf die angewendeten Mengen, auf die Konzentration der Lösungen, sowie auf die Art und Zeitdauer des Erhitzens ankommt. Je nachdem diese Verhältnisse wechseln, können die Resultate sehr verschieden ausfallen. Man hat daher, um gleichmäßige richtige Resultate zu erhalten, besondere Vorschriften gegeben, nach welchen die Konzentrationen der Lösungen, die Mengen und die Kochdauer geregelt werden. Dabei ist aber immer betont worden, daß eine solche Vorschrift nur für die Bestimmung einer ganz bestimmten Zuckerart Geltung haben kann. Meist beziehen sich diese Vorschriften auf Traubenzucker. Nach den Untersuchungen von Soxhlet, Tollens, Rodewald und Allihn*) ist festgestellt, daß bei Traubenzucker, Fruchtzucker, Invertzucker, Milchzucker u. s. w. die Reduktion der Kupfer-

*) Vergl. die citirte Arbeit von Allihn S. 70 und 72.

lösung verschieden schnell verläuft, und daß man dementsprechend, je nachdem die eine oder andere Zuckerart vorliegt, die Kochdauer regeln muß. Nach Allihn genügt z. B. bei Traubenzucker ein einmaliges Aufkochen, während bei Invertzucker eine halbe Stunde lang gekocht werden muß.

Bei den Gerbmaterialien liegt nun weder die eine, noch die andere reine Zuckerart vor, sondern ein mehr oder weniger komplizirtes Gemisch verschiedener, vorläufig nicht näher bekannter, die Kupferlösung reduzirender Substanzen; es war daher wohl vorauszusetzen, daß die Kochdauer unter diesen Verhältnissen einen ganz besonderen Einfluß auf die Regelmäßigkeit der Reduktion haben würde. Bei einmaligem Aufkochen nach Allihn's Vorschrift für Traubenzucker konnten bei den Gerbmaterialien sehr häufig keine gut übereinstimmenden gleichmäßigen Resultate erhalten werden. Wenn demzufolge das Vorhandensein von langsam und ungleich reduzirenden Körpern angenommen werden mußte, so war vorauszusetzen, daß bei verlängerter Kochdauer ein Zeitpunkt eintreten müßte, bei dem das Reduktionsvermögen sämmtlicher vorhandener Substanzen entweder erschöpft, oder doch dem Endpunkte so nahe zugeführt sein würde, daß eine noch weitere Verlängerung der Kochdauer keine wesentlich vermehrte Abscheidung von Kupferoxydul bedingen würde, wonach man dann auch bei Einhaltung einer längeren Kochdauer gleichmäßigere und relativ richtigere Resultate zu erwarten hätte. Um diesen Einfluß der Kochdauer festzustellen, sind in Tharandt schon vor längerer Zeit eine Anzahl Versuche mit verschiedenen Extrakten ausgeführt, bei welchen, abgesehen von der verschieden bemessenen Kochdauer, sonst ganz gleichmäßig verfahren wurde. Die von Herrn Dr. Koch und Herrn R. Ruhsam dabei gewonnenen Resultate sind aus folgender tabellarischer Zusammenstellung der erhaltenen Zuckerprozente zu ersehen:

Nr.	Bezeichnung	Einmaliges Aufkochen	Kochdauer in Minuten					
			5	10	15	20	30	60
I	Klagenfurter Fichtenextrakt I	11,42	12,42	—	—	—	—	—
II	Ungarischer Eichenextrakt	4,21	—	—	—	—	4,86	—
							4,88	
III	Hamburger Fichtenextrakt	5,03	—	—	—	—	5,94	—
IV	Hamburger Fichtenextrakt	5,37	—	—	—	—	7,17	7,41
V	Klagenfurter Fichtenextrakt II	8,14	—	—	8,90	—	9,19	9,39
		8,27	—	—	8,73	—	9,02	9,40
VI	Deutscher Fichtenextrakt I	4,70	—	5,10	—	5,76	5,76	—
		4,78	—	5,20	—	5,74	5,80	—
VII	Deutscher Fichtenextrakt II	5,03	—	5,37	—	5,59	5,67	—
		4,79	—	5,41	—	5,67	5,85	—

Wie hieraus ersichtlich ist, ergiebt die verlängerte Kochdauer gegenüber dem einmaligen Aufkochen zum Theil sehr beträchtlich größere Kupferoxydul-Abscheidungen und entsprechend höhere, danach berechnete Zuckerprozente, und daraus ist zu ersehen, daß die in den Gerbmaterialien enthaltenen zuckerartigen reduzirenden Körper in ihrem Verhalten zu der Fehling'schen Lösung von dem Traubenzucker, dessen Reduktionsvermögen schon bei einmaligem Aufkochen in der Hauptsache erschöpft ist, sehr wesentlich abweichen. Es ist daher klar, daß man zur Bestimmung des Zuckers in den Gerbmaterialien eine verlängerte Kochdauer anwenden muß, und ebenso ist es einleuchtend, daß man für alle hier möglichen Fälle eine Garantie für übereinstimmende gleichmäßige und vergleichbare Resultate nur dann haben wird, wenn diese längere Kochdauer der Zeit nach fest bestimmt ist und bei allen derartigen Untersuchungen genau eingehalten wird. Auf wie lange man die Kochdauer festsetzen soll, ist aus dem vorliegenden Material in zwingender Weise nicht abzuleiten, denn selbst bei halbstündigem Kochen ist die Reduktion nicht vollständig zum Stillstand gekommen. Beachtet man indessen, daß die Vermehrung des abgeschiedenen Kupferoxyduls schon nach 20 Minuten langem Erhitzen nur äußerst langsam fortschreitet, und daß die bedeutende Verlängerung der Kochdauer von 30 Minuten auf eine ganze Stunde auch nur einen ziemlich unbedeutenden Einfluß auf das Resultat ausübt, so dürfte der Vorschlag, die Kochdauer auf genau 30 Minuten festzusetzen, als ein passender, allen Verhältnissen genügend Rechnung tragender Mittelweg erscheinen. Im Tharandter Laboratorium ist aus diesen Gründen seit Jahren bei allen derartigen Untersuchungen die halbstündige Kochdauer eingehalten worden, die Reduktion ist nach 30 Minuten zum weitaus größten Theil beendet, man erhält genau vergleichbare Resultate, und die Arbeit ist eine sehr bequeme, wenn man die Reaktion in einem Becherglase ausführt, das in ein Wasserbad hineingestellt ist.

Da wir in den Gerbmaterialien keine bestimmte Zuckerart, sondern nur die Summe der die Fehling'sche Lösung reduzirenden zuckerartigen Körper bestimmen, so kann die Berechnung der Analysen nur eine konventionelle sein, und man könnte ebenso gut die unter bestimmten Verhältnissen erhaltenen Kupfermengen mit einander vergleichen. Es ist indessen aus naheliegenden Gründen zweckmäßiger, Zuckerprozente zu berechnen, indem man die Kupfermengen auf eine bekannte Zuckerart bezieht, und es erscheint der von Kohnstein und Simand gemachte Vorschlag, dieser Berechnung den Traubenzucker zu Grunde zu legen, wohl als der beste. Wenn wir nun aber nach unserer Methode mit halbstündiger Kochdauer arbeiten und die erhaltenen Kupfermengen richtig auf Traubenzucker beziehen wollen, so ist die Allihn'sche Tabelle zur Berechnung nicht zu brauchen, denn wenn man Traubenzucker-Lösungen eine halbe Stunde lang mit der Kupferlösung erhitzt, so sind die abgeschiedenen Kupfermengen etwas größer als bei einmaligem Aufkochen, für welches die Allihn'sche Tabelle gültig ist. Diese Differenz ist bei Traubenzucker nicht sehr erheblich, nach unseren Erfahrungen aber doch nicht so ganz un-

bedeutend, wie Allihn angiebt. Es mußte daher für unsere Zwecke eine neue Tabelle aufgestellt werden, welche für Traubenzucker die bei halbstündiger Kochdauer abgeschiedenen Kupfermengen ergiebt. Eine solche Tabelle ist bei unserer Art der Arbeit namentlich auch für die Fälle nöthig, wo im beschwerten Leder wirklicher Traubenzucker vorhanden ist. Bei Ausarbeitung dieser Tabelle wurden Versuche mit reinstem aus Methyl-Alkohol umkrystallisirten Traubenzucker zu Grunde gelegt, und im Einzelnen, abgesehen von der halbstündigen Kochdauer, ganz nach Allihn's Vorschrift verfahren. Nach dieser Tabelle, die wir indessen hier nicht abdrucken lassen wollen, sind alle später mitzutheilenden, im Tharandter Laboratorium ausgeführten Zuckerbestimmungen berechnet.

Zur Zuckerbestimmung in festen Gerbmaterialien wendet man am besten dieselbe Lösung an, die zur Gerbstoffbestimmung dient. Man extrahirt dabei folgende Mengen der Gerbmaterialien im Koch'schen Extraktionsapparat in der Siedehitze innerhalb 2 Stunden auf 1 Liter:

Eichenholz, Kastanienholz und gebrauchte Lohen	30	Gramm
Eichenrinde, Fichtenrinde, Weidenrinde, Tannen- und Lärchenrinde u. s. w. . .	20	„
Quebrachoholz, Sumach, Rove, Cajotarinde, Garouille, Canaigre	10	„
Myrobalanen, Valonea und Knoppern . .	7—10	„
Mimosenrinde	5—10	„
Dividivi, Algarobilla und Trillo	5	„

Von der 1 Liter betragenden Lösung gebraucht man 300 Kubikcentimeter zur Gerbstoffbestimmung, während 600 Kubikcentimeter zur Zuckerbestimmung dienen, nachdem dieselben vorher auf ein Drittel des Volumens, d. h. auf 200 Kubikcentimeter eingedampft worden sind. Von Gerbextrakten macht man sich von vornherein konzentrirtere Lösungen, indem man je nach dem Zuckergehalte der Extrakte 7,5 bis 20 Gramm auf 250 Kubikcentimeter zur Zuckerbestimmung nimmt. Bei Untersuchung von Ledern wird das gepulverte Leder zuerst mit Schwefelkohlenstoff entfettet, und der getrocknete Rückstand mit Wasser im Koch'schen Extraktionsapparat ausgezogen. Von dem erhaltenen Extrakt dient ein Theil zur Bestimmung der im Wasser löslichen gerbenden Stoffe und der organischen Nichtgerbstoffe, während der andere Theil zur Zuckerbestimmung verwendet wird.

Im Einzelnen wird die Zuckerbestimmung in folgender Weise ausgeführt, und sind dazu nachstehende Lösungen nöthig:

1. Kupfervitriol-Lösung, enthaltend 69,2 Gramm reinen krystallisirten Kupfervitriol im Liter.

2. Alkalische Seignettesalz-Lösung, enthaltend 346 Gramm Seignettesalz und 250 Gramm Kalihydrat (alkoh. dep.) im Liter.

3. Bleiessig, nach Pharm. Ger. III, mit 300 Gramm essigsaurem Blei und 100 Gramm reiner Bleiglätte auf 1 Liter, hergestellt.

4. Lösung von schwefelsaurem Natron, deren Konzentration man so einrichtet, daß ein Volum derselben ein Volum des Bleiessigs ausfällt.

Von der Lösung, in welcher der Zucker bestimmt werden soll, und die man sich in angedeuteter Weise in passender Konzentration herzustellen hat, nimmt man 200 Kubikcentimeter, versetzt dieselbe zur Ausfällung von Gerbstoffen und Farbstoffen mit 20 Kubikcentimeter Bleiessig, läßt unter öfterem Umschütteln etwa 15 Minuten stehen, und filtrirt durch ein trockenes Filter. Zu 100 Kubikcentimeter dieses Bleifiltrates setzt man 10 Kubikcentimeter der Lösung von schwefelsaurem Natron und filtrirt, nachdem das schwefelsaure Blei sich vollständig ausgeschieden hat, durch ein trockenes Filter. Von diesem Filtrat werden, wenn größere Zuckermengen vorhanden sind, 25 Kubikcentimeter zu einer Zuckerbestimmung genommen.

Die Ausführung der Reaktion mit der alkalischen Kupferlösung geschieht folgendermaßen: In ein etwa 200 Kubikcentimeter fassendes Becherglas bringt man 30 Kubikcentimeter der Kupferlösung, 30 Kubikcentimeter der alkalischen Seignettesalz-Lösung und 60 Kubikcentimeter Wasser. Das Becherglas mit der Kupferlösung wird über der Lampe zum Sieden gebracht und dann in ein bereitstehendes siedendes Wasserbad hineingesetzt, die 25 Kubikcentimeter der Flüssigkeit, in welcher der Zucker bestimmt werden soll, werden zugegeben und umgerührt, und das Becherglas von dem Zusatze der zuckerhaltigen Flüssigkeit ab genau 30 Minuten im kochenden Wasserbade belassen. Dann wird das ausgeschiedene Kupferoxydul durch ein gewogenes Asbest-Filterröhrchen mit Hülfe der Saugpumpe abfiltrirt, zuerst mit heißem Wasser und dann zur schnelleren Trocknung mit Alkohol und endlich mit Aether ausgewaschen. Zur Verbrennung eventuell im Kupferniederschlage enthaltener kleinerer Mengen organischer Substanz wird das Röhrchen kurz erhitzt, dann reduzirt man im Wasserstoffstrom, läßt in demselben erkalten und bringt schnell zur Wägung. Die dem gefundenen Zucker entsprechende Traubenzuckermenge entnehmen wir aus unserer Tabelle für die halbstündige Kochdauer, und berechnen daraus den prozentischen Zuckergehalt der untersuchten Substanz.

In einigen weiteren Artikeln sollen nun Ergebnisse mitgetheilt werden, die, bei genauer Befolgung dieser Methode, bezüglich der Zuckergehalte von Gerbmaterialien, Gerbextrakten, Gerbbrühen und Ledern in Tharandt im Laufe der Zeit erhalten worden sind.

Die Zuckergehalte
der gebräuchlichsten pflanzlichen Gerbmaterialien.
Nach den Untersuchungen des Tharandter Laboratoriums.

Wir haben vor Kurzem in dieser Zeitung*) die Methode der Zuckerbestimmung bei gerberischen Untersuchungen besprochen und wollen nun näher auf die praktischen Resultate dieser Zuckerbestimmungen eingehen. Dabei beginnen wir in diesem Artikel mit den gebräuchlichsten pflanzlichen Gerbmaterialien.

Bei den Zuckerbestimmungen stellen wir die Menge der die Fehling'sche Kupferlösung direkt reduzirenden Stoffe fest und berechnen dieselben als Traubenzucker. Diese zuckerartigen Stoffe liefern bei der Gährung der Gerbbrühen die bei der Schwellung wirksamen Säuren, wir können sie daher sehr passend als „säurebildende Stoffe" zusammenfassen, wollen sie aber in Folgendem, der Kürze wegen, zuweilen auch einfach als „Zucker" bezeichnen. Da es nun für gerberische Zwecke bei einem Gerbmaterial nicht so sehr auf die absoluten Gehalte an Zucker, wie auf das Verhältniß zwischen den gerbenden und säurebildenden Stoffen ankommt, so sollen mit den Zuckergehalten zugleich immer auch die entsprechenden Gehalte an gerbenden Stoffen angegeben werden. Da beide Körpergruppen jeder Zeit genau nach ein und derselben analytischen Methode bestimmt wurden, so sind die Zahlen unter einander immer vergleichbar, und glauben wir, daß gerade darin ein ganz besonderer Werth der Resultate des Tharandter Laboratoriums liegt. Die Zahlen beziehen wir immer auf lufttrockene Substanzen.**) Wo solche durchschnittlichen Wassergehalte nicht festgestellt sind, wollen wir die Wassergehalte nach Analogie mit anderen Gerbmaterialien annehmen oder die für die untersuchten Proben gefundenen Wassergehalte mit aufführen.

Das wichtigste Gerbmaterial, das auch zuerst besprochen werden muß, ist die Eichenrinde und zwar in erster Linie die Eichenjungrinde, wie sie in der Gerberei hauptsächlich verwendet wird. Um für die Eichenrinden und Eichenlohen des Handels, die ja meist Jungrinden sind, ohne eine übergroße Anzahl von Bestimmungen nöthig zu haben, zu brauchbaren Durchschnittszahlen zu kommen, wurde in folgender Weise verfahren: Eine größere Anzahl bereits untersuchter, bezüglich des Gerbstoffgehaltes bekannter gemahlener Eichenlohmuster wurden in der Weise sortirt, daß die im

---

*) Deutsche Gerber-Zeitung 1894, Nr. 143—149.

**) v. Schroeder: „Ueber den durchschnittlichen Wassergehalt der Gerbmaterialien." Deutsche Gerber-Zeitung 1894, Nr. 91 und 92.

Gerbstoffgehalte annähernd gleichen zu einer Klasse vereinigt wurden. Von den Einzelmustern jeder Klasse wurden gleiche Mengen abgewogen, diese zusammengelegt und auf das Sorgfältigste durchgemischt. Auf diese Art ergaben sich eine Anzahl im Gerbstoffgehalte fortschreitender „Mischmuster", aus deren Untersuchung sich der richtige Durchschnitt aus den einzelnen Mustern ergiebt. Bei den sehr gerbstoffarmen und gerbstoffreichen Mischmustern ist die Anzahl der Einzelmuster natürlich kleiner, als bei den Mustern mit den häufiger vorkommenden mittleren Gerbstoffmengen. Auf diese Art ergaben sich folgende, auf den mittleren Wassergehalt von 13 pCt. bezogene Gerbstoff- und Zuckergehalte:

Klasse	Anzahl der gemischten Einzelmuster	Gerbende Stoffe pCt.	Zucker pCt.	Auf 100 Theile Gerbstoff kommt Zucker
I . . .	8	7,51	1,75	23,30
II . . .	23	8,85	2,17	24,52
III . . .	22	9,32	2,55	27,36
IV . . .	28	10,31	2,89	28,03
V . . .	16	11,00	3,18	28,91
VI . . .	4	12,27	3,46	28,20
VII . . .	7	14,41	2,56	17,77
Mittel	—	10,52	2,65	—

Im Mittel von 427 Gerbstoffbestimmungen, die in den Jahren 1881 bis 1890 inkl. ausgeführt wurden, ergiebt sich der durchschnittliche Gehalt der Eichenjungrinden zu 10,10 pCt. gerbenden Stoffen, was mit obigem Mittel nahezu übereinstimmt. Nehmen wir diese letztere Zahl als die richtigere an, so würden wir bei dem durchschnittlichen Zuckergehalt von 2,65 pCt. für die Eichenrinden auf 100 Theile gerbende Stoffe 26,2 Theile säurebildende Stoffe rechnen können. Zwischen den hier angegebenen Grenzen von 1,75 pCt. bis etwa 3,50 pCt. bewegen sich die Zuckergehalte bei Eichenjungrinden in der Regel, es kommen indessen auch Ausnahmen vor, wo etwas kleinere und höhere Gehalte gefunden werden. Als Beispiel für eine besonders zuckerreiche Rinde kann die Eichenrinde aus dem Tharandter Eichenschälwald angeführt werden.*) Diese Rinde ist sehr reich an gerbenden Stoffen und zeichnet sich dadurch aus, daß sie zugleich auch verhältnißmäßig viel organische Nichtgerbstoffe enthält. Bei einer Probe wurde auf 13,02 pCt. gerbende Stoffe 6,61 pCt. Zucker gefunden, woraus sich das ganz abnorme Verhältniß von 50,8 Theilen säurebildende Stoffe auf 100 Theile gerbende Stoffe ergiebt. Wird die Eichenrinde älter und tritt bei derselben Borkebildung ein, so geht der Gerbstoffgehalt, aber mehr noch der Zuckergehalt zurück. In der borkigen Rinde einer 38jährigen Stieleiche aus dem Tharandter Forstgarten wurden auf 6,59 pCt. gerbende Stoffe nur

*) Tharandter forstliches Jahrbuch 1890, Heft 4, S. 203 ff.

0,41 pCt. Zucker gefunden. Der geringere Gerbstoffgehalt alter borkiger Eichenrinden rührt wesentlich davon her, daß die Borke sehr gerbstoffarm ist und den Gesammtgehalt der Rinde herunterdrückt. Entfernt man die Borke der Altholzrinde, so zeigt das gereinigte Fleisch der Rinde häufig Gerbstoffgehalte, die den Gehalten der Spiegelrinde nichts nachgeben. Aber auch in dem gerbstoffhaltigen Fleisch der abgeborkten gereinigten Eichenaltholzrinde, das ein sehr werthvolles Gerbmaterial darstellt, finden sich im Verhältniß zum Gerbstoffgehalte immer weniger säurebildende Stoffe, als in den Eichenjungrinden. Das ist sehr deutlich aus folgenden, von V. Bögh*) herrührenden Zahlen zu ersehen:

Alter der Eichen	Borke der Rinde genommen	Fleisch der abgeborkten Rinde		Ungereinigte Rinde mit der Borke (berechnet)	
		Gerbende Stoffe	Zucker	Gerbende Stoffe	Zucker
Jahre	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
30—40	8	14,53	1,02	13,37	0,94
60	10	11,99	0,89	10,79	0,80
120—150	45	13,83	1,34	7,61	0,74

Auf 100 Theilen gerbende Stoffe haben wir hier demnach 7,02 bis 9,69 säurebildende Stoffe, und ein noch etwas niedrigeres Verhältniß, d. h. 6,22, ergiebt die erwähnte Tharandter Eichenaltholzrinde, während bei den Jungrinden das Durchschnittsverhältniß 26,2 war. Betrachtet man die mitgetheilten Resultate für die Mischmuster, so kann man, wenn man von der Abweichung in der Klasse VII absieht, sagen, daß der Zuckergehalt bei den Eichenjungrinden im Allgemeinen mit dem Gerbstoffgehalte zunimmt, und daß bei den reicheren besseren Rinden verhältnißmäßig mehr säurebildende Stoffe vorhanden sind, als bei den ärmeren. Je mehr ein Gerbmaterial, auf denselben Gerbstoffgehalt bezogen, an säurebildenden Stoffen enthält, eine um so größere Fähigkeit zur Säurebildung werden die aus demselben hervorgegangenen Gerbbrühen haben. Es ist daher sehr verständlich, daß zur Sohlledergerbung, wo es neben der Gerbung auch auf gehörige Schwellung ankommt, die reichen Eichenjungrinden das geeignetste Material sind. Eichenaltholzrinden, die im abgeborkten Zustande sehr vortheilhaft zu verwenden sind, geben Brühen mit wesentlich geringerer schwellender Wirkung und eignen sich ihrer ganzen Natur nach mehr zur Oberledergerbung, als zur Sohlledergerbung. Damit soll aber natürlich nicht gesagt sein, daß die Altholzrinden für Oberleder den Jungrinden vorzuziehen sind, — will man aber Altholzrinde verwenden und hat man die Wahl, so wird man sie zweckmäßiger zu Oberleder nehmen. Vergleicht man die Eichenjungrinde mit den übrigen

*) Deutsche Gerber-Zeitung 1890, Nr. 88 und 90.

Gerbmaterialien, so zeigt sich, daß dieselbe zu denjenigen gehört, welche im Verhältniß zum Gerbstoffgehalt die höchsten Gehalte an säurebildenden Stoffen aufweisen. Die Eichenjungrinde wird in dieser Beziehung nur von der Fichtenrinde übertroffen, die eine verhältnißmäßig noch größere Menge an säurebildenden Stoffen enthält.

Das Eichenholz ist das werthvolle Rohmaterial, aus dem die in neuerer Zeit so vielfach verwendeten Eichenholzextrakte dargestellt werden. Das Eichenholz zeigt aber je nach dem Alter sehr wechselnde Gehalte an Gerbstoff und Zucker, sowie auch ein sehr verschiedenes Verhältniß zwischen gerbenden und säurebildenden Stoffen. Junges Eichenholz enthält immer sehr wenig Gerbstoff und zudem im Verhältniß zum Gerbstoff eine große Menge löslicher organischer Nichtgerbstoffe, die mit in den Extrakt übergehen. Aus jungem Eichenholz, schwächeren Aesten und Eichenreisig erhält man daher immer wenig Extrakt, und zugleich einen schlechten Extrakt, der arm an gerbenden Stoffen und sehr reich an organischen Nichtgerbstoffen ist. Erst wenn das Eichenholz älter wird und die Kernbildung eintritt, zeigt sich in den älteren Holzlagen ein größerer Gerbstoffgehalt, und gleichzeitig treten hier die löslichen organischen Nichtgerbstoffe sehr gegen den Gerbstoff zurück. Das eigentliche Material zur Eichenholzextraktfabrikation ist daher das Eichenaltholz, und zwar ist das Holz um so geeigneter dazu, je stärker und älter es ist. Der Zuckergehalt variirt in dem Eichenholze ziemlich stark, und das ist ja auch verständlich, denn der Zuckergehalt verändert sich ohne Zweifel mit der Jahreszeit und ist, wie man aus anderweitigen Untersuchungen schließen kann, im Frühling und Sommer höher als im Winter. Es lassen sich aber doch einige Regeln geben, die für die Eigenthümlichkeit der Extrakte aus den verschiedenen Sortimenten der Eiche von Bedeutung sind. Zunächst ist das Holz im Durchschnitt immer ärmer an Zucker, als die 18- bis 20jährige Eichenjungrinde. Das ältere Eichenholz ist im Allgemeinen zuckerärmer als das jüngere Holz. Auf dieselbe Menge Gerbstoff bezogen, ist die Zuckermenge beim Eichenaltholz viel geringer als bei der Eichenjungrinde, — beim Eichenjungholz dagegen viel größer, und letzteres ist auch der Fall, wenn man das berindete Eichenjungholz oder Eichenreisig mit der Eichenjungrinde vergleicht. Diese Verhältnisse ergeben sich aus folgenden Zahlen, die auf den lufttrockenen Zustand mit 13 pCt. Wassergehalt bezogen sind. (Siehe nebenstehende Tabelle auf Seite 593.)

Die Althölzer verhalten sich in Beziehung auf das Verhältniß zwischen Gerbstoff und Zucker wie die Altholzrinden. Die Althölzer eignen sich zur Extraktdarstellung, weil ihr Gerbstoffgehalt ein höherer und die Menge der organischen Nichtgerbstoffe bei ihnen verhältnißmäßig gering ist.

Die mit solchen Extrakten aus Eichenaltholz hergestellten Brühen müssen bei gleichem Gerbstoffgehalt aber ein viel geringeres Schwellvermögen zeigen, als Brühen aus guter Eichenlohe, das geht aus dem verhältnißmäßig viel geringeren Zuckergehalt hervor, — ein Schluß, der auch von der praktischen Erfahrung bestätigt wird. Je jünger das Eichenholz ist,

	Gerbende Stoffe pCt.	Zucker pCt.	Auf 100 Th. gerbende Stoffe kommt Zucker
1. Altholz, über 100jährig, aus Mitrowitz	8,03	0,60	7,47
2. Altholz, 113jährig, aus Mitrowitz . .	7,38	0,29	3,93
3. Altholz, 80jährig, von der Saar . .	5,19	0,51	9,83
4. Altholz, Alter nicht näher bekannt, von Saarbrücken	5,29	0,35	6,62
18jährige Stieleiche von der Saar: 5. Stammholz ohne Rinde	0,79	1,93	244,30
18jährige Stieleiche von der Saar: 6. Stammholz mit Rinde	2,69	1,88	69,89
19jährige Traubeneiche von der Saar: 7. Stammholz ohne Rinde	2,18	1,17	53,67
19jährige Traubeneiche von der Saar: 8. Stammholz mit Rinde	3,47	1,29	37,18
9. 6—8jährige Eichenstämmchen mit Rinde, Winterfällung	2,09	0,65	31,10
10. Desgleichen Fällung im Juni . . .	2,99	1,57	52,84
11. 18jährige Stieleiche: Reisig	2,77	1,01	36,46
12. 19jährige Traubeneiche: Reisig . . .	3,79	1,16	30,61
13. Eichenreisig, Tharandter Revier, Abtheilung 61	3,12	1,68	53,85
14. Laub der 18jährigen Stieleiche . . .	10,06	3,35	33,30
15. Laub der 19jährigen Traubeneiche . .	4,32	2,65	61,34

um so gerbstoffärmere Extrakte erhält man und um so mehr treten die organischen Nichtgerbstoffe und mit ihnen der Zucker hervor. Brühen, aus jüngerem Eichenholz oder Eichenreisig hergestellt, müssen bei gleichem Gerbstoffgehalt eine viel größere Menge Säure bilden, als gewöhnliche Eichenlohbrühen. Wollte man daher ein Material wie das Eichenreisig für gerberische Zwecke ausnutzen, so würde es sich empfehlen, dasselbe in Verbindung mit einem anderen Gerbmaterial auszuziehen, das, wie z. B. Quebrachoholz, bezüglich des Verhältnisses zwischen gerbenden und säurebildenden Stoffen das entgegengesetzte Verhalten zeigt. Auch im Eichenlaub treten die säurebildenden Stoffe gegen die gerbenden Stoffe viel mehr hervor, als in den Eichenlohen.

Die Rinde der Grüneiche oder Steineiche, die von Quercus Ilex L., französisch: Chêne vert oder Yeuse, herstammt, ist ein sehr vorzügliches Gerbmaterial, das im Gerbstoffgehalt unseren gewöhnlichen Eichenrinden mindestens gleichkommt. Diese Rinde wird besonders in Frankreich verwendet und kommt bei uns nur selten auf den Markt, — mit derselben werden z. B. im Elsaß sehr vorzügliche Kalbleder hergestellt. In dieser Rinde wurde bei einigen in

Tharandt untersuchten Proben Gerbstoffgehalte gefunden, die sich für die lufttrockene Substanz mit 13 pCt. Wasser von 9,88 pCt. bis 17,65 pCt. bewegten. In der letzten Probe mit 17,65 pCt. gerbenden Substanzen ergab sich ein Zuckergehalt von 3,58 pCt., so daß auf 100 Theile gerbende Stoffe 20,28 säurebildende Stoffe kommen. Mittel lassen sich bei der geringen Anzahl von Bestimmungen nicht ableiten, doch scheint das Verhältniß zwischen gerbenden und säurebildenden Stoffen ein ähnliches zu sein, wie bei unseren Eichenrinden, und wird die Rinde der Grüneiche bezüglich ihrer Fähigkeit, Säure zu bilden, hinter unseren Eichenrinden wohl kaum zurückstehen.

Die Garouille, d. h. die Wurzelrinde der Kermeseiche (Chêne Kermès), die von Quercus coccifera L. herstammt, ist wesentlich gerbstoffreicher und viel zuckerärmer als unsere Eichenjungrinden. Sie kommt von Algier aus in den südeuropäischen Handel und wird besonders in Frankreich, neuerdings aber auch hin und wieder bei uns verwendet. Garouille eignet sich nach den praktischen Erfahrungen besonders zur Sohlledergerbung, wozu sie auch namentlich in Südfrankreich verwendet wird. Bei uns zieht man sie antheilig zur Sohlledergerbung heran, um den Gerbstoffgehalt des Versetzmaterials zu erhöhen. Folgende Zahlen, bezogen auf den lufttrockenen Zustand mit 13 pCt. Wasser, zeigen die erhaltenen Analysenresultate für drei Proben:

	Gerbende Stoffe pCt.	Zucker pCt.	Auf 100 Th. gerbende Stoffe kommt Zucker
Probe aus einer sächsischen Gerberei . .	24,22	1,51	6,23
Probe aus einer rheinischen Gerberei .	24,52	0,67	2,73
Probe aus Südfrankreich erhalten . .	27,42	0,87	3,17
Mittel	25,39	1,02	4,04

Nimmt man als Mittel bei der Garouille 25 pCt. Gerbstoff und 1,00 pCt. Zucker an, so hat man auf 100 Theile gerbende Stoffe nur 4,00 Theile säurebildende Stoffe, die schwellende Kraft der Garouille muß daher gegenüber unserer Eichenlohe eine nur geringe sein.

Für unsere Verhältnisse ist die Fichtenrinde, nach der Eichenrinde, das bei weitem wichtigste Gerbmaterial. Die Fichtenrinde ist außer der Eichenrinde das einzige Lohgerbmaterial, das uns als Produkt der einheimischen Waldungen in größerer Menge zur Verfügung steht. Wie die neueren Untersuchungen gezeigt haben, ist die Fichtenrinde im Durchschnitt noch gerbstoffreicher als die Eichenrinde, sie ist ganz wesentlich billiger und giebt bei richtiger Verwendung gute Gerbresultate. Von der Fichtenrinde ist bekannt, daß sie sich durch eine besonders große Fähigkeit zur Säurebildung auszeichnet, und man verwendet daher in der Praxis, namentlich wenn man in der Unterledergerberei Fichte mit anderen Gerbmaterialien kombinirt, die Fichte stets mehr in den Anfangsstadien des Gerbprozesses zur Schwellung und Angerbung. Die Zucker-

bestimmungen erklären diese Eigenthümlichkeit der Fichtenrinde, denn sie zeigen uns, daß die Fichtenrinde unter allen gebräuchlichen Gerbmaterialien dasjenige ist, welches im Verhältniß zum Gerbstoff die größte Menge an säurebildenden Stoffen enthält. Um bei der Fichtenrinde zu zuverlässigen Durchschnittsresultaten zu kommen, wurde in derselben Weise wie bei den Eichenrinden verfahren, indem aus einer größeren Anzahl bereits analysirter gemahlener Proben „Mischmuster" hergestellt wurden. Aus Gründen, welche hier nicht näher erörtert zu werden brauchen, sind bei den Fichtenrinden nicht eine, sondern drei Mischmusterreihen hergestellt, indem in die erste Reihe diejenigen Rinden genommen wurden, die in Folge eines höheren Borkegehaltes im gemahlenen Zustande besonders dunkel aussahen, in die zweite Reihe kamen die mittelhellen Rinden und in die dritte diejenigen, die sich durch ein besonders helles weißes Aussehen auszeichneten. Betrachten wir zunächst das Gesammtresultat, unabhängig von dem Aussehen, indem die Mischmuster nach dem Gerbstoffgehalte geordnet werden, so erhalten wir folgende, auf den lufttrockenen Zustand mit 14,50 pCt. Wasser berechnete Zahlen:

Klasse	Anzahl der Mischmuster	Anzahl der Einzelproben	Gerbende Stoffe pCt.	Zucker pCt.	Auf 100 Theile Gerbstoff kommt Zucker
I	2	4	9,54	2,65	27,77
II	2	13	10,39	2,98	28,86
III	5	36	11,34	3,41	30,07
IV	3	10	12,46	3,73	29,93
V	3	9	13,08	4,47	34,17
Mittel	—	—	11,55	3,53	—

Im Mittel aus den 72 Proben haben wir demnach einen Zuckergehalt von 3,53 pCt., das ist im Durchschnitt rund 1 pCt. mehr als bei den Eichenjungrinden. Es ergiebt sich auch hier das Gesetz, daß der Zuckergehalt mit zunehmendem Gerbstoffgehalt steigt, und ebenso läßt sich wenigstens im Allgemeinen konstatiren, daß bei den gerbstoffreicheren Rinden die Zuckermenge im Verhältniß zum Gerbstoff eine größere ist, als bei den gerbstoffärmeren. Im Mittel von 258 Gerbstoffbestimmungen, die in den Jahren 1882 bis 1890 inkl. ausgeführt wurden, ergiebt sich der mittlere Gehalt für Fichtenrinden und Fichtenlohen zu 11,63 pCt. Das stimmt mit obigem Mittel sehr gut überein, und wenn wir die Zahl 11,63 pCt. als den richtigeren Durchschnitt annehmen, so würden wir bei dem Zuckergehalte von 3,53 pCt. im Mittel bei Fichtenrinden auf 100 Theilen gerbende Stoffe 30,4 Theile säurebildende Stoffe haben, während sich bei den Eichenjungrinden 26,2 ergaben. In diesen Zahlen drückt sich die größere Fähigkeit zur Säurebildung, die die Fichtenrinde gegenüber der Eichenrinde hat, sehr gut aus.

Nehmen wir nun das Mittel aus allen dunkeln, mittelhellen und hellen Mischmustern der Fichtenrinde, so kommen wir zu folgendem Resultat:

	Anzahl der Mischmuster	Anzahl der Einzelproben	Gerbende Stoffe pCt.	Zucker pCt.	Auf 100 Th. gerbende Stoffe kommt Zucker
Dunkle Fichtenrinden . .	5	17	11,35	3,20	28,19
Mittelhelle Fichtenrinden .	5	37	11,47	3,58	31,21
Helle Fichtenrinden . . .	5	18	11,82	3,80	32,15
Mittel	—	—	11,55	3,53	—

Hieraus ergiebt sich, daß die weißen, hellen, borkefreien Fichtenrinden, bei gleichem Gerbstoffgehalt, verhältnißmäßig reicher an Zucker sind, als die dunkeln Rinden, und in Folge dessen auch eine höhere Säurebildung zeigen werden. Kombinirt man dieses Resultat mit dem vorigen, so kann man sagen, daß eine Fichtenrinde eine um so größere Fähigkeit zur Säurebildung haben wird, je gerbstoffreicher und je heller sie ist. Wenn man daher bei Kombinationen von Gerbmaterialien die Fichte wesentlich wegen ihrer schwellenden Kraft heranzieht, so wird man die gerbstoffreichen hellen borkefreien Rinden bevorzugen müssen.

Wenn Rinden bei nasser Witterung zu lange im Walde liegen und nicht austrocknen können, so gehen sie bekanntlich in der Qualität sehr zurück. Es finden Auslaugungen statt und es treten Zersetzungserscheinungen ein, von denen sowohl die gerbenden Stoffe, wie namentlich auch die organischen Nichtgerbstoffe betroffen werden. Das regenreiche Jahr 1888 bot uns Gelegenheit, eine Anzahl derartiger, im Walde verregneter und verdorbener Fichtenrinden zu untersuchen, die aus Bayern und Thüringen herstammten. Diese Rinden waren dunkel und stellenweise ganz schwarz geworden. Die aus ihnen hergestellten Brühen sahen ebenfalls sehr dunkel aus und ertheilten der Haut eine häßliche schmutzige Farbe. Im Vergleich zu einer Anzahl anderer Fichtenrinden, die zugleich mit den verdorbenen eingeschickt wurden, zeigte sich der Gehalt an gerbenden Stoffen und organischen Nichtgerbstoffen bei den verdorbenen ziemlich stark vermindert, besonders trat es aber hervor, daß der Zuckergehalt bei ihnen auf ein Minimum reduzirt war. Letzteres war nicht zu verkennen, obgleich auch die eingeschickten unverdorbenen Rinden einen auffallend niedrigen Zuckergehalt aufwiesen. In folgender Zusammenstellung ist unter Nr. 1 das Mittel für vier unverdorbene Rinden angegeben, — Nr. 2 ist das Mittel für vier Rinden, die im Ganzen noch gut aussahen, nach der Ansicht des Einsenders aber doch schon etwas gelitten haben sollten. Wie sich aus dem Vergleiche mit Nr. 1 ergiebt, ist ein solcher

nachtheiliger Einfluß der Witterung hier aber noch nicht nachzuweisen. Unter Nr. 2 bis Nr. 5 sind die verdorbenen Rinden aufgeführt.

	Gerbende Stoffe pCt.	Organische Nicht-gerbstoffe pCt.	Gerbstoff nach Löwenthal'scher Methode pCt.	Zucker pCt.
1. Mittel aus vier unverdorbenen Fichtenrinden .	13,10	7,88	7,70	2,08
2. Mittel aus vier Fichtenrinden, die scheinbar etwas gelitten hatten	13,58	7,41	7,23	1,87
3. Ursprünglich sehr schöne borkefreie, aber total verdorbene Fichtenrinde . .	6,28	4,91	2,45	0,59
4. Ursprünglich schöne glatte, aber ganz verdorbene Fichtenrinde	11,06	6,31	3,92	0,76
5. Verdorbene rauhe Fichtenrinde	8,10	3,94	3,35	0,35
6. Mittel aus Nr. 3 bis Nr. 5	8,48	5,05	3,24	0,57

Daß gerade die zuckerartigen Stoffe so stark reduzirt sind, ist nicht schwer zu verstehen, da es sich hier um Körper handelt, die in Wasser löslich und zugleich unter Einfluß von Mikroorganismen leicht zersetzbar sind. Auffallend ist es, daß bei den ganz verdorbenen und angegangenen Rinden der Gehalt an gerbenden Stoffen immer noch ein verhältnißmäßig hoher ist. Die Rinden Nr. 2, die scheinbar etwas gelitten haben, sind noch sehr gerbstoffreich, und selbst die Rinde Nr. 4, die ganz verdorben ist, würde nach dem Gehalt an gerbenden Stoffen noch als Mittelrinde zu bezeichnen sein. Nur bei Nr. 3 und 5 ist die Menge der gerbenden Stoffe eine sehr geringe und diese müssen auch hiernach als schlechte Rinden angesprochen werden. Eine theilweise Auslaugung der gerbenden Stoffe hat bei diesen verdorbenen Rinden sicher stattgefunden, doch läßt sich die Größe der Auslaugung, weil der Vergleich fehlt, nicht feststellen. Sehr charakteristisch für die verdorbenen Rinden ist der Umstand, daß man bei ihnen nach der Löwenthal'schen Gerbstoffbestimmungs-Methode im Verhältniß zu den gewichtsanalytisch bestimmten gerbenden Substanzen ganz abnorm niedrige Ergebnisse erhält. Bei den Rinden 1 und 2 würden auf 1 pCt. Gerbstoff Löwenthal im Mittel 1,79 pCt. gerbende Stoffe kommen, was dem normalen Verhältniß bei Fichtenrinden entspricht. Bei den Rinden 3, 4 und 5 haben wir dagegen für 1 pCt. Gerbstoff Löwenthal im Durchschnitt 2,62 pCt. gerbende Stoffe, ein Verhältniß, wie es bei gesunden Fichtenrinden gar nicht vorkommt.

Dieser Umstand erklärt sich daraus, daß dieselbe Menge gerbender Stoffe der verdorbenen Rinden bei der Titrirung nach Löwenthal wesentlich weniger Chamäleon zur Oxydation verbraucht, als wenn die Rinden nicht verdorben sind. Daraus folgt aber, daß die

gerbenden Stoffe beim Verderben der Rinden durch die Witterungseinflüsse nicht nur zum Theil ausgelaugt werden, sondern zugleich auch in den Rinden selbst einer chemischen Veränderung unterliegen. Der in den verdorbenen Rinden zurückbleibende Gerbstoff ist weniger werth, wofür auch die dunkle Farbe der Brühe spricht, die man aus solchen Rinden erhält.

Untersucht man das Fichtenreisig und vergleicht man die Gerbstoff- und Zuckergehalte mit den mittleren Ergebnissen für die Fichtenrinde, so kommt man zu einem ähnlichen Resultat wie beim Vergleich von Eichenrinde und Eichenreisig. Das Fichtenreisig enthält etwa 5 bis 7 pCt. gerbende Stoffe, daneben aber unverhältnißmäßig viel lösliche organische Nichtgerbstoffe und soviel Zucker, wie eine sehr reiche Fichtenrinde. Ein Extrakt aus Fichtenreisig würde also bei gleicher Stärke sehr viel gerbstoffärmer sein, als ein Fichtenloh-Extrakt, und dabei im Verhältniß zum Gerbstoff sehr viel mehr organische Nichtgerbstoffe und säurebildende Stoffe enthalten. Das ergiebt sich aus folgender Zusammenstellung, in welcher die Zahlen auf den lufttrockenen Zustand des Reisigs mit 14,50 pCt. Wasser bezogen sind:

	Gerbende Stoffe pCt.	Zucker pCt.	Auf 100 Theile gerbende Stoffe kommt Zucker
1. Fichtenreisig mit Nadeln, Aeste bis 1/2 Centimeter Stärke, etwa 30jähriger Baum	7,03	4,53	64,44
2. Desgl. bis 1/2 Centimeter Stärke von einem unterdrückten, etwa 80jährigen Baum	6,10	4,11	67,38
3. Desgl. bis 1/2 Centimeter Stärke von einer schlanken, gut gewachsenen 80jährigen Fichte . .	5,22	4,08	78,16
4. Gipfelspitzen des Baumes Nr. 3 in der Stärke bis zu 1 Centimeter	4,37	4,59	105,03
Mittel . .	5,68	4,33	76,23

Während wir in der Fichtenrinde auf 100 Theile gerbende Stoffe im Mittel 30,4 Zucker fanden, ergaben sich hier beim Reisig 76,2 Theile, — Extrakte aus Fichtenreisig werden daher voraussichtlich eine noch viel größere Fähigkeit haben, Säure zu bilden, als Fichtenloh-Extrakte. Es wäre nicht undenkbar, daß sich die gerbenden und säurebildenden Stoffe des sonst fast werthlosen Fichtenreisigs für die Gerberei ausnutzen ließen. Aus Fichtenreisig allein wird man aber immer einen schlechten Extrakt erhalten, dagegen wäre es aber wohl des Versuches werth, Fichtenreisig in Verbindung mit Quebrachoholz zu extrahiren, da das Quebrachoholz, gerade umgekehrt wie Fichtenreisig, reich an Gerbstoff und sehr arm an organischen Nichtgerbstoffen ist. In den Fichtennadeln scheinen die organischen Nicht-

gerbstoffe und der Zucker noch mehr als im Reisig gegen die gerbenden Stoffe hervorzutreten; das läßt sich wenigstens schließen aus der Zusammensetzung des Fichtennadel-Extraktes, der für medizinische Zwecke fabrizirt wird. Dasselbe gilt für den Kiefernadel- oder Waldwoll-Extrakt. Die Zusammensetzung dieser Extrakte wollen wir im Anhange zu den Fichtenextrakten besprechen.

Ein vorzügliches Rinden-Gerbmaterial, das auch ein einheimisches Produkt ist, stellt die Weidenrinde dar. Die Weidenrinde spielt für unsere Gerberei aber keine sehr große Rolle, weil nennenswerthe Quantitäten von ihr nicht zu haben sind. Die bei uns vorhandene Weidenjungrinde, meist Korbweidenrinde, wird zu Oberledern und Farbenledern verwendet, weil sie ein sehr helles Leder giebt. Eine große Rolle spielt die Weidenrinde dagegen in Rußland, wo Jungrinde und ältere Weidenrinde in der Oberleder- wie Unterleder-Gerberei verwendet wird. Ueber den durchschnittlichen Gerbstoffgehalt der Weidenrinden läßt sich etwas Bestimmtes leider nicht aussagen, da eingehende Untersuchungen nicht vorliegen. Bei den Weidenrinden, die man aus der gerberischen Praxis eingeschickt erhält, läßt sich in der Regel nicht bestimmen, von welchen Arten sie herstammen. Es wäre sehr wünschenswerth, über die Weidenrinden mit Rücksicht auf den Gerbstoff- und Zuckergehalt bei verschiedenen Arten eingehende Untersuchungen anzustellen, — das Material dazu ist aber sehr schwer zu beschaffen. Die in Tharandt im Laufe der Zeit untersuchten Weidenrinden ergaben, im lufttrockenen Zustande mit 13 pCt. Wasser, Gehalte an gerbenden Stoffen, die von etwa 6 bis 18 pCt. schwankten. Im Durchschnitt stellt sich der Gerbstoffgehalt der Weidenrinden etwa ebenso hoch wie bei den Eichenrinden. Die Resultate einiger Zuckerbestimmungen sind aus folgender Zusammenstellung zu ersehen:

	Gerbende Stoffe pCt.	Zucker pCt.	Auf 100 Theile gerbende Stoffe kommt Zucker
Korbweidenrinde aus Böhmen . .	17,59	2,22	12,62
Russische Weidenjungrinde aus der Gegend von Wilna	14,09	2,87	20,37
Russische Weidenrinde aus Sarapul im Gouvernement Wjätka:			
Beste glatte Rinde	12,69	2,04	16,08
Mittlere Qualität, zum Theil rissig und borkig	11,98	1,76	14,69
Schlechte Qualität, borkig und etwas verregnet	7,26	1,89	26,09
Mittel . .	—	2,16	—

Hiernach scheint die Weidenrinde im Verhältniß zu den gerbenden Stoffen weniger Zucker zu enthalten als Eichenrinde. Nimmt man bei der Weidenrinde den mittleren Gerbstoffgehalt, wie bei der Eichenrinde, zu 10 pCt. an, so würden nach vorstehendem Durchschnitt für

den Zucker auf 100 Theile gerbende Stoffe 21,6 Theile säurebildende Stoffe entfallen.

Birkenrinde ist einmal im Laboratorium zu Tharandt auf Zuckergehalt untersucht worden. Eine Probe, bestehend aus der Innenrinde der Birke, die im zerkleinerten Zustande, wie sie eingeschickt wurde, eine gelbbraune krümelige Masse darstellte, ergab für den lufttrockenen Zustand mit 13 pCt. Wasser an gerbenden Stoffen 8,99 pCt. und an Zucker 2,18 pCt.

Unter den zu uns importirten Rinden spielen die australischen Mimosenrinden für die Gerberei entschieden die wichtigste Rolle. Diese Rinden, die ein vorzügliches Gerbmaterial darstellen, das sich besonders für Unterleder eignet, stammen bekanntlich von verschiedenen Acacia-Arten her. Zu den besten gerbstoffreichsten Sorten gehören die Rinden von Acacia decurrens, pycnantha und penninervis, während die Acacia dealbata eine geringere Rinde liefert. Der Gerbstoffgehalt aller im Laufe der Zeit für die Praxis in Tharandt untersuchten Mimosenrinden schwankte, im lufttrockenen Zustande mit 14,50 pCt. Wasser, von 21 bis 43 pCt. und kann im Mittel zu etwa 32 pCt. angenommen werden. Im Gegensatz zu unseren einheimischen Rinden ist es für die Mimosenrinden charakteristisch, daß sie neben dem hohen Gerbstoffgehalt einen nur äußerst geringen Gehalt an organischen Nichtgerbstoffen und an Zucker aufweisen. Das ist aus folgender Zusammenstellung zu ersehen.

	Gerbende Stoffe pCt.	Zucker pCt.	Auf 100 Theile gerbende Stoffe kommt Zucker
Nr. 1	20,93	0,33	1,58
Nr. 2	25,53	0,43	1,68
Nr. 3	31,26	1,30	4,16
Nr. 4	35,64	1,57	4,41
Mittel	—	0,91	—

Nimmt man den Gerbstoffgehalt rund zu 32 pCt. an, so würden bei dem Zuckergehalte von 0,91 pCt. auf 100 Theile gerbende Stoffe 2,84 Theile säurebildende Stoffe kommen. Dabei sind die Mimosenrinden in der Regel auch sehr arm an Stärkemehl. In neuester Zeit wurde in Tharandt eine der Deutschen Gerberschule vom technologischen Museum zu Sydney zugeschickte Mimosenrinden-Kollektion untersucht, bei welcher die Gehalte an gerbenden Stoffen von 25,03 bis 50,69 pCt. schwankten. Letztere Zahl ist der höchste Gehalt, der uns bei Mimosenrinden überhaupt vorgekommen ist, und wurde derselbe in einer ganz glatten 9jährigen, etwa 7 Millimeter dicken Rinde einer Acacia pycnantha Benth. gefunden. Die Gehalte an Zucker schwankten bei dieser Kollektion von 0,19 bis 0,89 pCt. und betrug das Mittel 0,54 pCt., — die oben abgeleitete Menge von 2,84 Theilen säurebildende Stoffe auf 100 Theile gerbende Stoffe ist daher als Durchschnitt eher zu hoch als zu niedrig. Jedenfalls

ersieht man hieraus, daß in Mimosenbrühen immer nur sehr wenig Material zur Säurebildung vorhanden sein wird, und daß diese Brühen eine nur geringe schwellende Wirkung haben können. Bei Kombination von Mimosenrinde mit anderweitigen Gerbmaterialien wird dieser Umstand zu beachten sein.

Unter dem Namen Cayotarinde, auch Taroccarinde genannt, wird seit 1886 aus Mittel-Amerika eine Rinde nach Deutschland importirt, die besonders für Sohlleder empfohlen wurde und in der ersten Zeit sehr viel von sich reden machte. Von welcher Pflanze diese Rinde herstammt, haben wir nicht ermitteln können. Die Rinde ist gerbstoffreich, hat aber die unangenehme Eigenschaft, daß sie dem Leder eine häßliche rothe Farbe ertheilt und daß ein verhältnißmäßig großer Antheil ihres Gerbstoffgehaltes nur in heißem Wasser löslich ist. In unserer Praxis hat die Rinde keine sehr weitgehende Verwendung gefunden. Der Gesammt-Gerbstoffgehalt schwankt von etwa 15 bis 28 pCt. und kann im Mittel zu 22 pCt. angenommen werden. Die Rinde enthält im Verhältniß zum Gerbstoffgehalt eine nicht unbedeutende Menge organischer Nichtgerbstoffe; sie ist dabei aber, wie aus folgenden Zahlen, die auf einen Wassergehalt von 15 pCt. bezogen sind, hervorgeht, ziemlich arm an Zucker:

	Gerbende Stoffe pCt.	Zucker pCt.	Auf 100 Theile gerbende Stoffe kommt Zucker
1. Probe, erhalten von einer Hamburger Handlung	14,53	1,82	12,53
2. Probe, erhalten aus einer sächsischen Gerberei	22,58	1,48	6,55
3. Im Mittel für Cayotarinde . .	22,00	1,65	7,50

Die Borke der Alleppo-Kiefer (Pinus halepensis) die auch Scorza-rossa oder Pefftorinde genannt wird, ist ein Gerbmaterial, das bei uns nicht benutzt wird, das aber in der Gerberei der Mittelmeerländer eine große Rolle spielt. Die Scorza-rossa besteht hauptsächlich aus reiner Borke, oder es sind borkige Rindentheile mit mehr oder weniger anhängendem Rindenfleisch. Die Borke ist roth und ertheilt dem Leder eine entsprechend dunkelrothe, recht häßliche Färbung, wie aus einigen uns vorliegenden, aus Südrußland herstammenden, lediglich mit diesem Gerbmaterial gegerbten Vacheleder-Proben hervorgeht. Nach einer Anzahl in Tharandt ausgeführter Analysen schwankt der Gehalt an gerbenden Stoffen, bezogen auf den lufttrockenen Zustand mit 14,50 pCt. Wasser, von 16,22 bis 23,73 pCt.

Ein wechselnder und oft verhältnißmäßig großer Theil des Gerbstoffgehaltes läßt sich der Borke nur mit heißem Wasser entziehen. Der Zuckergehalt ist im Verhältniß zum Gerbstoffgehalt kein sehr hoher. Die Brühen neigen mehr oder weniger stark zur Satzbildung und zeigen eine nur geringe schwellende Wirkung. Die

Resultate der Zuckerbestimmungen sind aus folgender Zusammenstellung zu entnehmen:

	Gerbende Stoffe pCt.	Zucker pCt.	Auf 100 Theile gerbende Stoffe kommt Zucker
1. Reine Borke, erhalten aus einer Gerberei in Odessa	16,22	2,09	12,88
2. Reine Borke aus Sagrado bei Triest	20,60	1,57	7,62
3. Stücke über 2 Centimeter dick, in der Hauptsache Borke mit wenig Rindenfleisch, erhalten aus Spalato in Dalmatien	23,73	1,05	4,42
4. Stücke unter 2 Centimeter, weniger Borke mit mehr Rindenfleisch, Provenienz wie Nr. 3	21,96	3,43	15,62
Mittel	20,63	2,04	9,89

Endlich möchten wir unter den Rinden noch die Hemlockrinde, d. h. die borkige Altholzrinde der Hemlock- oder Schierlingstanne (Abies canadensis Michx.) erwähnen, die in der amerikanischen Gerberei eine so große Rolle spielt, und die das Rohmaterial darstellt, aus dem der auch zu uns importirte Hemlockextrakt hergestellt wird. Leider haben wir nur ein einziges Mal Gelegenheit gehabt, eine Probe dieser Rinde zu untersuchen, die uns aus einer Gerberei in Pennsylvanien zugeschickt wurde. Bei 14,50 pCt. Wassergehalt ergaben sich 12,32 pCt. gerbende Stoffe, wovon etwas über die Hälfte in kaltem Wasser löslich war. Der Zuckergehalt stellte sich zu 0,71 pCt. heraus, ist also sehr gering. Auf 100 Theile gerbende Stoffe würden demnach in der Hemlockrinde nur 5,76 säurebildende Stoffe kommen. Hemlockbrühen müssen daher, im Vergleich zu unseren Lohbrühen, eine nur geringe Fähigkeit zur Säurebildung haben, und es ist dieses Zurücktreten des Zuckers in der Hemlockrinde leicht verständlich, da dieselbe hauptsächlich aus Borke besteht, in welcher kein Saft mehr cirkulirt.

Eine zweite Gruppe der Gerbmaterialien würden diejenigen sein, die Früchte oder Theile von Früchten sind. Indem wir die Besprechung derselben an die Rinden anschließen, ordnen wir sie in der Weise, daß wir die an Zucker reichsten zuerst nehmen und dann die zuckerärmeren folgen lassen. Zuerst würden daher Dividivi und Algarobilla zu erwähnen sein.

Das „Dividivi" genannte Gerbmaterial stellt bekanntlich die Schoten der in Südamerika heimischen Caesalpinia coriaria Willd. dar. Die Dividivischoten gehören zu den gerbstoffreichsten Gerbmaterialien, wenn dieselben auch ein

Gerbmaterial geringerer Qualität darstellen. Für den lufttrockenen Zustand mit 13,50 pCt. Wasser wurden in Tharandt bei Dividivi bei Untersuchung zahlreicher Muster Schwankungen von etwa 25 bis 51 pCt. gerbenden Stoffen gefunden, im Mittel können 41,5 pCt. angenommen werden. Die Beziehung zwischen gerbenden Stoffen und Zuckergehalten ist aus folgenden Zahlen zu entnehmen:

	Gerbende Stoffe pCt.	Zucker pCt.	Auf 100 Theile gerbende Stoffe kommt Zucker
1. Dividivi-Probe ohne nähere Bezeichnung, Dresden	32,18	8,18	25,42
2. Rio Hache-Dividivi, bezogen aus Berlin	38,40	7,98	20,78
3. Maracaibo-Dividivi, wie Nr. 2 .	44,01	8,40	19,09
4. Monte Christo-Dividivi, wie Nr. 2	44,04	8,58	19,48
5. Curaçao-Dividivi, feine Sorte, bezogen aus Hamburg	45,11	8,83	19,57
Mittel aus Nr. 1 bis Nr. 5	40,74	8,39	20,52

Die hohen Zuckergehalte entsprechen den verhältnißmäßig großen Mengen an organischen Nichtgerbstoffen, welche Dividivi enthält und die etwas weniger als die Hälfte der gerbenden Stoffe betragen. Nehmen wir, wie oben angegeben ist, den mittleren Gehalt an Gerbstoff bei Dividivi zu 41,5 pCt. an, so berechnen sich bei dem gefundenen Zuckergehalte von 8,39 pCt. im Durchschnitt auf 100 Theile gerbende Stoffe 20,2 Theile säurebildende Stoffe. Ein ähnliches Verhältniß zwischen gerbenden Stoffen und organischen Nichtgerbstoffen, und einen durchschnittlich fast ebenso hohen Zuckergehalt wie Dividivi zeigt die Algarobilla.

Unter „Algarobilla“ versteht man bekanntlich die Früchte des in Südamerika heimischen Balsamocarpum brevifolium. Die von Verunreinigungen freien, gesunden, gut erhaltenen Früchte, die im Handel als Prima Algarobilla bezeichnet werden, sind sehr gerbstoffreich, und wurden in denselben im lufttrockenen Zustande, bezogen auf den mittleren Wassergehalt von 13,50 pCt., in Tharandt bis zu 52 pCt. gerbende Stoffe gefunden. Die Sekunda Algarobilla des Handels besteht aus Ausschuß, aus Früchten, die vom Boden aufgelesen sind, die durch Feuchtigkeit gelitten haben und durch eine theilweise Extraktbildung mehr oder weniger zu klumpigen dunklen Massen zusammengekittet sind. Bei dieser geringeren Waare, die in der Regel auch mit Erde verunreinigt ist und daher viel Mineralstoffe beim Einäschern ergiebt, sinkt der Gerbstoffgehalt bis zu 35 pCt. Im Durchschnitt kann man nach unseren Analysen für Algarobilla einen Gerbstoffgehalt von 43 pCt. annehmen. Die Ergebnisse der Zuckerbestimmungen sind aus folgender Zusammenstellung zu ersehen:

	Gerbende Stoffe pCt.	Zucker pCt.	Auf 100 Theile gerbende Stoffe kommt Zucker
1. Sekunda Algarobilla, von Hamburg bezogen	38,50	7,95	20,65
2. Prima Algarobilla, wie Nr. 1 .	43,04	6,24	14,50
3. Prima Algarobilla, wie Nr. 1 .	47,18	10,49	22,23
Mittel aus Nr. 1 bis Nr. 3	42,91	8,23	19,13

Bei dem angenommenen Durchschnittsgehalt von rund 43,0 pCt. Gerbstoff und dem Zuckergehalt von 8,23 pCt. können wir bei Algarobilla auf 100 Theile gerbende Stoffe im Mittel 19,1 Theile säurebildende Stoffe rechnen.

Bei den Myrobalanen, den Früchten der indischen Terminalia chebula Willd., möchten wir zunächst daran erinnern*), daß die fleischige Fruchtschale der Träger des Gerbstoffgehaltes und Zuckergehaltes ist, während in den Steinkernen nur sehr wenig Extraktstoffe nachzuweisen sind. Der Vollständigkeit wegen möge es uns erlaubt sein, die betreffenden Zahlen hier nochmals anzuführen:

	Gerbende Stoffe pCt.	Zucker pCt.	Auf 100 Theile gerbende Stoffe kommt Zucker
1. Ausgesucht dunkle Myrobalanen:			
Fruchtschale	35,46	4,74	13,37
Steinkern	3,52	0,39	11,08
2. Ausgesucht helle Myrobalanen:			
Fruchtschale	42,34	7,40	17,48
Steinkern	2,60	0,50	19,23

Bei den Myrobalanen, die von den Gerbereien seltener im gemahlenen, häufiger aber im unzerkleinerten Zustande gekauft werden, schwankte der Gerbstoffgehalt der Handelswaare von etwa 17 pCt. bis um 40 pCt. herum. Die sehr geringen Gehalte kommen selten vor, ebenso auch die ganz hohen Gehalte; wir haben aber noch vor Kurzem eine Probe untersucht, die 36,59 pCt. enthielt. Im Mittel kann man bei Myrobalanen, im lufttrockenen Zustande mit 13,0 pCt. Wasser, einen Gehalt von rund 30 pCt. gerbenden Stoffen annehmen. Die Menge der organischen löslichen Nichtgerbstoffe beträgt etwas weniger als die Hälfte der gerbenden Stoffe. Der Zuckergehalt ist geringer als bei Dividivi und Algarobilla, stellt sich aber im Verhältniß zum Gerbstoffgehalt im Durchschnitt auch nicht viel kleiner

*) v. Schroeder: „Zur Extraktion der Myrobalane". (Deutsche Gerber-Zeitung 1894, Nr. 74 u. 76.)

als bei diesen beiden Gerbmaterialien. Die von uns gefundenen Zuckergehalte zeigt folgende Zusammenstellung:

	Gerbende Stoffe pCt.	Zucker pCt.	Auf 100 Theile gerbende Stoffe kommt Zucker
1. Ausgesucht dunkle Myrobalanen	23,80	3,15	13,24
2. Ausgesucht helle Myrobalanen .	29,46	5,16	17,52
3. Mischmuster aus zwei im Gerbstoff-Gehalt annähernd gleichen Proben (1887)	30,47	5,66	18,58
4. Mischmuster wie Nr. 3 (1886) .	31,19	5,27	16,90
5. Madras-Myrobalanen aus einer Dresdener Gerberei	31,52	5,62	17,83
6. Mischmuster wie Nr. 4	34,15	5,56	16,28
7. Myrobalanen aus einer Gerberei in Hirschberg	34,77	7,05	20,28
Mittel aus Nr. 1 bis Nr. 7	30,77	5,35	17,38

Nehmen wir 30 pCt. Gerbstoff als den richtigeren Mittelwerth an, so haben wir für Myrobalanen, bei 5,35 pCt. Zuckergehalt, auf 100 Theile gerbende Stoffe 17,8 säurebildende Stoffe zu rechnen.

Wenn wir Dividivi, Algarobilla und Myrobalanen mit unseren einheimischen Lohen vergleichen, so sind dieselben absolut viel reicher an Zucker, stellen wir dagegen durch Extraktion Brühen von gleichem Gerbstoffgehalt dar, so haben wir in den Lohbrühen ganz wesentlich mehr säurebildende Stoffe. Auf 100 Theile gerbende Stoffe kamen bei Fichten- und Eichenlohe 30,4 beziehentlich 26,2 Theile säurebildende Stoffe, während bei Myrobalanen, Algarobilla und Dividivi auf dieselbe Menge Gerbstoff 17,8 bis 20,2 säurebildende Stoffe sich ergaben. Bei gleicher Stärke bezüglich des Gerbstoffgehaltes müssen die Lohbrühen daher eine größere Fähigkeit haben, Säure zu bilden. Dividivi, Algarobilla und Myrobalanen können im Vergleich zu unseren Lohen als Gerbmaterialien bezeichnet werden, welchen eine mittlere säurebildende Fähigkeit zukommt. Selbstverständlich ist damit nicht gesagt, daß die Qualität der Säuren immer dieselbe ist. Das wäre noch näher zu untersuchen, hier handelt es sich zunächst nur um einen allgemeinen Vergleich des Verhältnisses zwischen den gerbenden und säurebildenden Stoffen. Die übrigen Gerbmaterialien zeigen im Verhältniß zum Gerbstoffgehalt alle wesentlich niedrigere Zuckergehalte, als die bis jetzt besprochenen.

Nehmen wir zuerst die Valonea, die nach den Lohen zu unseren wichtigsten und am häufigsten gebrauchten Gerbmaterialien gehört. Die Valoneen sind bekanntlich die gerbstoffreichen Fruchtbecher verschiedener in Kleinasien und auf der Balkanhalbinsel heimischer Eichenarten, von denen die Quercus Vallonea Kotschy und Quercus Graeca Kotschy als die wichtigsten zu bezeichnen sind. Man unterscheidet bei der Valonea die eigentliche Bechermasse und die die Becher bedeckenden Schuppen. Die Schuppen sitzen bei der Handels-

waare zum Theil an den Bechern, zum Theil sind sie abgebrochen und liegen zwischen den Bechern. Diese abgebrochenen Schuppen nennt man im Handel: Trillo, und in neuerer Zeit kommt dieser Trillo auch für sich ohne die Becher als besonderes Sortiment in den Handel. Außer einem gewissen Prozentsatz Trillo, den jede Handelsvalonea enthält, finden sich in der Valonea fast auch immer eine bald größere, bald geringere Menge Eicheln vor, die bei der Reinigung zurückgeblieben sind. Die Schuppen der Becher sind wesentlich gerbstoffreicher als die eigentliche Bechermasse, die Eicheln sind viel gerbstoffärmer. Die Eicheln enthalten indessen doch eine ganz ansehnliche Quantität gerbende Stoffe, die es nicht gerechtfertigt erscheinen läßt, daß man sie bisher als Gerbmaterial so gut wie gar nicht beachtet hat. Bei der Handelsvalonea wird ein größerer Prozentsatz an Trillo den Gerbstoffgehalt immer erhöhen, ein größerer Prozentsatz an Eicheln den Gehalt dagegen herabsetzen, — der reine Trillo, als besonderes Sortiment, ist immer viel gerbstoffreicher als die eigentliche Valonea. Alle diese Verhältnisse ergeben sich aus der folgenden Untersuchung, bei welcher die genannten Theile für sich untersucht und außer dem Gerbstoff gleichzeitig auch der Zuckergehalt bestimmt ist. Die Schuppen wurden zu dem Zwecke von der Bechermasse möglichst losgelöst. Die Zahlen sind auf den lufttrockenen Zustand mit 14,50 pCt. Wasser bezogen, und bei der Berechnung für die ganze Valonea ist nach annähernder Feststellung angenommen, daß dieselbe aus 20 pCt. Eicheln, 30 pCt. Schuppen und 50 pCt. Bechermasse besteht. Beide untersuchte Proben I und II sind Smyrna-Valoneen, die aus zwei verschiedenen Gerbereien erhalten wurden.

	Gerbende Stoffe pCt.	Zucker pCt.	Auf 100 Th. gerbende Stoffe kommt Zucker
I. Schuppen	45,43	2,68	5,90
I. Bechermasse	23,52	2,00	8,50
I. Eicheln	15,44	3,10	20,08
Ganze Valonea Nr. I berechnet mit Eicheln	28,48	2,42	8,50
Ganze Valonea Nr. I berechnet ohne Eicheln	31,74	2,26	7,12
II. Schuppen	44,50	2,85	6,40
II. Bechermasse	25,56	1,19	4,66
II. Eicheln	16,19	2,27	14,02
Ganze Valonea Nr. II berechnet mit Eicheln	29,37	1,90	6,47
Ganze Valonea Nr. II berechnet ohne Eicheln	32,66	1,81	5,54

Ein wesentlicher Unterschied im Zuckergehalt der Schuppen und Bechermasse ergiebt sich hieraus nicht, und auch bei den Eicheln erscheint die Menge des direkt reduzirenden Zuckers gering. Im Verhältniß zu dem Gerbstoff ist die Zuckermenge in den Eicheln größer als in den Schuppen und der Bechermasse. Selbstverständlich wird man aber die Fähigkeit, Säure zu bilden, bei den Eicheln nicht

allein nach dem hier gefundenen Zucker messen, denn die Eicheln sind ja bekanntlich reich an Stärkemehl, das unter geeigneten Bedingungen ebenfalls als Material zur Säurebildung dienen kann.

Nach einer sehr großen Anzahl Analysen, die im Laufe der Zeit in Tharandt ausgeführt wurden, kann man den Durchschnittsgehalt der Handelsvalonea zu 28,80 pCt. oder rund 29 pCt. annehmen, und kommen dabei Schwankungen von 17,5 bis etwa 36 pCt. vor, wenn man von reinem Trillo absieht. Die Beziehungen zwischen gerbenden Stoffen und Zucker ergeben sich aus folgender Zusammenstellung:

	Gerbende Stoffe pCt.	Zucker pCt.	Auf 100 Th. gerbende Stoffe kommt Zucker
1. Caramania-Valonea	20,28	1,21	5,97
2. Golfo-Valonea	22,26	2,86	12,80
3. Ausgesucht mindere Smyrna-Valonea, sogen. Scart . . .	26,53	3,10	11,68
4. Smyrna-Valonea, leichte una aqua	26,96	3,27	12,13
5. Smyrna-Valonea, angeblich Ia-Sorte (Nr. 88, 1891) . .	29,01	2,68	9,24
6. Smyrna-Valonea, gute una aqua	31,46	3,45	10,97
7. Smyrna-Valonea bez. I . . .	31,74	2,26	7,12
8. Smyrna-Valonea bez. II . .	32,66	1,81	5,54
9. Smyrna-Valonea, brutta (Originalwaare)	33,60	3,57	10,63
Mittel	28,28	2,69	—

Wie man hieraus ersieht, zeichnet sich die Valonea im Verhältniß zu ihrem Gerbstoffgehalt durch einen geringen Zuckergehalt aus. Nehmen wir 28,80 pCt. Gerbstoff als den richtigeren Mittelwerth an und rechnen wir 2,69 pCt. Zucker, so kommen auf 100 Theile gerbende Stoffe bei der Valonea 9,34 Theile säurebildende Stoffe.

Zu den beiden bereits mitgetheilten Zuckerbestimmungen im Trillo, die 2,68 pCt. und 2,85 pCt. ergaben, kommt noch eine dritte hinzu, wo für eine Trilloprobe mit 37,79 pCt. Gerbstoff 1,70 pCt. Zucker gefunden wurde. Nimmt man aus diesen drei Zuckerbestimmungen das Mittel, so ergiebt sich 2,41 pCt., was nahezu ebenso viel ist, wie sich im Mittel für Valonea berechnete. Der Trillo ist aber durchschnittlich sehr viel gerbstoffreicher und enthält daher auch, auf gleichen Gerbstoffgehalt gerechnet, im Mittel weniger Zucker als die Valonea. Bei neun Proben, die in Tharandt untersucht wurden, schwankte der Gerbstoffgehalt des Trillo von 37,79 bis 49,56 pCt., und ergab sich im Mittel 43,46 pCt. Rechnen wir im Mittel rund 43,50 pCt. und 2,41 pCt. Zucker, so hätten wir

beim Trillo auf 100 Theile gerbende Stoffe 5,54 Theile säurebildende Stoffe.

Brühen, aus reinem Trillo hergestellt, werden daher bei gleichem Gerbstoffgehalt noch weniger Material zur Säurebildung haben, als Valoneabrühen, und ihre schwellende Fähigkeit wird entsprechend auch geringer sein.

An die Valoneen schließen sich die Knoppern an, welche bekanntlich Fruchtgallen sind, die sich speziell an den Stieleichen, seltener an den Traubeneichen bilden. Im Gerbstoffgehalt übertreffen die Knoppern die Valoneen im Durchschnitt um einige Prozent. Auf den lufttrockenen Zustand mit 16,50 pCt. Wasser bezogen, schwankt der Gehalt an gerbenden Stoffen bei den Knoppern von etwa 21 bis 38 pCt. und kann nach den Tharandter Analysen im Durchschnitt zu etwa 30 pCt. angenommen werden. Charakteristisch für die Knoppern ist der geringe Gehalt an löslichen organischen Nichtgerbstoffen, der durchschnittlich etwa 20 pCt. der gerbenden Stoffe beträgt. Dem entspricht ein ebenfalls sehr geringer Gehalt an Zucker, der im Durchschnitt noch nicht 1 pCt. ausmacht. Die Knoppern gehören daher zu denjenigen Gerbmaterialien, welche im Verhältniß zum Gerbstoffgehalt die kleinsten Mengen an säurebildenden Stoffen enthalten. Das ergiebt sich aus folgender Zusammenstellung, in welcher die Zahlen auf den für die Knoppern festgestellten mittleren Wassergehalt von 16,50 pCt. bezogen sind.

	Gerbende Stoffe pCt.	Zucker pCt.	Auf 100 Theile gerbende Stoffe kommt Zucker
1. Knoppern aus Niederösterreich .	30,92	0,63	2,04
2. Knoppern, ausgesucht, schlecht aussehende, billige Waare	32,46	0,54	1,66
3. Knoppern aus Bosnien	34,09	0,69	2,02
4. Knoppern aus Slavonien . . .	36,44	0,71	1,95
5. Knoppern aus Ober-Ungarn . .	36,22	0,68	1,88
Mittel aus Nr. 1 bis Nr. 5	34,02	0,65	—

Rechnet man bei den Knoppern im Durchschnitt 30 pCt. gerbende Stoffe und 0,65 pCt. Zucker, so entfallen auf 100 Theile gerbende Stoffe 2,17 Theile säurebildende Stoffe.

Die in neuerer Zeit der Gerberei wiederholt angebotene, aus Kleinasien herstammende Rovegalle hat in der Zusammensetzung mit den Knoppern viel Aehnlichkeit, obgleich sie im Gerbeffekt sonst mit den Knoppern nicht zu vergleichen ist. Die Rove enthält ebenso wie Knoppern wenig organische lösliche Nichtgerbstoffe, und hat ebenso einen geringen Zuckergehalt. Letzteres ist aus folgenden Zahlen zu ersehen, die auf den lufttrockenen Zustand mit 15 pCt. Wasser bezogen sind:

	Gerbende Stoffe pCt.	Zucker pCt.	Auf 100 Theile gerbende Stoffe kommt Zucker
1. Mischmuster aus zwei schon vor längerer Zeit aus Hamburg bezogenen Proben	23,89	1,11	4,65
2. Aus Stuttgart bezogene Probe .	35,68	1,15	3,22

Im Mittel aus sechs Rove-Analysen, bei denen die Gerbstoffgehalte der beiden angeführten Proben das gefundene Minimum und Maximum darstellen, ergab sich für Rove ein Gehalt von 29,15 pCt. gerbenden Stoffen und 7,07 pCt. organischen Nichtgerbstoffen. Nehmen wir hiernach den Gerbstoffgehalt der Rove zu rund 29 pCt. und den Zucker zu 1,13 pCt. an, so haben wir auf 100 Theile gerbende Stoffe 3,90 Theile säurebildende Stoffe. Knoppern- und Rovebrühen stehen daher bezüglich der säurebildenden Fähigkeit noch hinter denen aus Valonea zurück.

Ehe wir nun auf die Holzgerbmaterialien eingehen, wollen wir noch den Sumach und das Canaigre erwähnen, obgleich wir für Sumach nur ein paar Zuckerbestimmungen mittheilen können.

Der Sumach ist bekanntlich ein Blättergerbmaterial, das hauptsächlich zur Herstellung sumachgarer Schaf- und Ziegenleder dient, das man in der eigentlichen Lohgerberei aber nur ausnahmsweise zu der Gerbung von Oberledern heranzieht. Der Sumach ertheilt dem Leder eine sehr helle Farbe, und die häufigste und wichtigste Anwendung in der Lohgerberei ist die Benutzung der Sumachbrühen zum Aufhellen aller Gerbungen, die zu dunkel ausgefallen sind, oder deren Ton man in der Farbe nach beendeter Gerbung heller machen möchte. Das geschieht namentlich bei Oberledern und Zeugledern, doch wird die Aufhellung mit Sumach auch bei Vacheledern und selbst bei Sohlledern in Anwendung gebracht. Es giebt sehr verschiedene Sorten von Sumach, doch ist der italienische und speziell der sicilianische der beste und geschätzteste. Im italienischen Sumach schwankt der Gerbstoffgehalt etwa von 26 bis 30 pCt. und kann im Mittel zu 28 pCt. angenommen werden. Auch der spanische, portugiesische und griechische Sumach gehören zu den besseren Sorten und stammen wie der italienische von Rhus coriaria L. her. Der Sumach aus Dalmatien, Kroatien, Istrien, Krain, der Tyroler Sumach und der ungarische Sumach sind geringere Arten, die von Rhus cotinus L. herstammen. Bei den gerbstoffarmen Sorten geht der Gehalt bis zu etwa 15 pCt. herunter. Im Handel kommen aber auch als „Sumach" bezeichnete Waaren vor, bei welchen der Gerbstoffgehalt bis zu 7 bis 12 pCt. sinkt. Diese letzteren sind jedenfalls nicht als wirklicher Sumach anzusprechen, entweder verfälscht oder überhaupt Blätter anderer Pflanzenarten, deren es ja viele gerbstoffhaltige giebt. So bezeichnet man z. B. als schwedischen Sumach ein Produkt, das von Arbutus uva ursi L. herstammt und das zum Gerben und Schwarzfärben dient. Die folgenden beiden Zuckerbestimmungen zeigen für

eine geringe und vorzügliche Sumachsorte ein ziemlich übereinstimmendes Resultat. Bezogen sind die Zahlen auf den lufttrockenen Zustand mit 12 pCt. Wassergehalt:

	Gerbende Stoffe pCt.	Zucker pCt.	Auf 100 Theile gerbende Stoffe kommt Zucker
Tyroler Sumach	17,04	4,44	26,06
Ia-Alcamo-Sumach (Sicilien) . . .	27,78	4,62	16,63
Mittel	—	4,53	—

Sumach gehört, wie man hieraus ersieht, zu den Gerbmaterialien, die im Verhältniß zum Gerbstoffgehalt eine ziemliche Menge an Zucker enthalten, und zwar scheinen die ärmeren Sorten relativ reicher an säurebildenden Stoffen zu sein. Nehmen wir für den italienischen Sumach den Durchschnittsgehalt von 28 pCt. Gerbstoff an, und den Zuckergehalt zu 4,53 pCt., so hätten wir auf 100 Theile gerbende Stoffe 16,2 Theile säurebildende Stoffe.

Das Canaigre ist ein Gerbmaterial, das man in neuester Zeit von Nordamerika aus in Europa einzuführen sich bemüht, und welchem, wenn es zu einem entsprechenden Preise zu haben sein wird, seiner guten Eigenschaften wegen, wohl auch eine Zukunft vorbehalten sein dürfte. Es stammt von einer zu den Polygoneen gehörigen krautartigen perennirenden Pflanze Rumex hymenosepalus her, und stellt den 3- bis 4jährigen Wurzelstock derselben dar, welcher gewaschen, zerschnitten und getrocknet in den Handel kommt. Die Pflanze kommt in großen Mengen an den Ufern des Rio Grande vor und bedeckt ausgedehnte Flächen in den Staaten Texas und New Mexiko. Das Canaigre ertheilt dem Leder eine hübsche, hell-gelbbraune Farbe, es ist gerbstoffreich, enthält viel Stärkemehl und meist auch ziemlich ansehnliche Zuckermengen. Versuchsweise hat man auch Extrakte aus Canaigre dargestellt. Einige in Tharandt analysirte Proben von Canaigre und Canaigre-Extrakten geben folgende Resultate bezüglich des Gerbstoff- und Zuckergehaltes:

	Wassergehalt pCt.	Gerbende Stoffe pCt.	Zucker pCt.
1. Canaigre, aus London erhalten .	14,69	27,72	6,51
2. Canaigre, als Ia Sorte bezeichnet, aus Hamburg erhalten	17,30	31,95	5,97
3. Canaigre, als geringe Sorte bezeichnet, aus Hamburg erhalten .	16,20	30,56	0,32
4. Mittel für Canaigre Nr. 1 bis Nr. 3	16,06	30,08	4,27
5. Canaigre-Extrakt, aus Amerika .	39,54	38,38	17,16(?)
6. Canaigre-Extrakt, aus einer Hamburger Gerberei erhalten	33,68	45,79	8,45

Den durchschnittlichen Gerbstoffgehalt des Canaigre kann man hiernach zu 30 pCt. annehmen, sehr auffallend sind dagegen die großen Schwankungen im Zuckergehalt, die sowohl beim Canaigre selbst, wie auch bei den Extrakten sich hier herausstellen. Vielleicht erklärt sich das dadurch, daß bald eine kleinere, bald eine größere Menge Zucker aus dem in der Wurzel vorhandenen Stärkemehl sich gebildet hat, — eine Umsetzung, die zum Theil übrigens auch bei der Extraktdarstellung sich vollziehen könnte. Möglicherweise spielt auch die Jahreszeit der Gewinnung der Wurzel bezüglich des Zuckergehaltes eine Rolle. Vorläufig läßt sich das nicht übersehen. Jedenfalls würde man, wenn man den Stärkegehalt der Wurzel dazu mit ausnutzen wollte, aus Canaigre leicht Brühen erhalten können, die reichliche Säurebildung zeigen. Nimmt man aus den beiden ersten Zuckerbestimmungen das Mittel, so erhält man 6,24 pCt., während alle drei Bestimmungen 4,27 pCt. ergeben. Bei 30 pCt. Gerbstoff würden sich auf 100 Theile gerbende Stoffe nach dem ersteren Mittel 20,8 Theile säurebildende Stoffe berechnen, die Probe Nr. 3 ergiebt dagegen nur 1,07 Theile.

Wenn wir nun noch die Holzgerbmaterialien besprechen wollen, so kommt von denselben das Eichen- und Kastanienholz nur als Rohmaterial für die Extraktfabrikation in Betracht, während das Quebrachoholz nicht nur zur Extraktfabrikation, sondern im zerkleinerten Zustande auch als solches zum Gerben verwendet wird. Unsere Untersuchungen über den Zuckergehalt des Eichenholzes haben wir schon bei der Eichenrinde mitgetheilt und wollen daher hier zuerst auf das Kastanienholz eingehen.

Das ältere Holz der Edelkastanie enthält, ebenso wie das Eichenaltholz, ziemlich ansehnliche Gerbstoffmengen, die auf 8 bis 10 pCt. veranschlagt werden können und die das Holz zu einem sehr werthvollen Rohmaterial für die Extraktdarstellung machen. In Frankreich hat man früher auch versucht, das zerkleinerte Kastanienholz selbst zum Gerben zu verwenden, erzielte damit aber keine guten Resultate, da das Holz zur Benutzung als Streumaterial doch zu gerbstoffarm ist und seinen Gerbstoffgehalt zudem auch nicht schnell genug hergiebt. Gegenwärtig dient es nur zur Extraktfabrikation, die in Südfrankreich betrieben wird. Wie im Eichenaltholz, so haben wir auch im Kastanienholz im Verhältniß zu den gerbenden Stoffen immer nur wenig lösliche organische Nichtgerbstoffe und dementsprechend auch einen nur geringen Zuckergehalt. Gute Kastanienholz-Extrakte dürfen daher, ebenso wie gute Eichenholz-Extrakte, neben dem Gerbstoff immer nur eine verhältnißmäßig kleine Menge an Nichtgerbstoffen enthalten. Die folgende Untersuchung eines 47jährigen Kastanienholzstammes von 25 Centimeter Durchmesser zeigt diese Thatsachen deutlich. Untersucht wurde dabei auch die Rinde, die als ältere Rinde einen ebenfalls nur geringen Zuckergehalt ergab. Bezogen sind die Zahlen auf den lufttrockenen Zustand mit 13 pCt. Wassergehalt. (Siehe umstehende Tabelle auf Seite 612.)

Hieraus kann man dieselben Gesetzmäßigkeiten wie beim Eichenholz entnehmen. Das Außenholz ist als jüngeres Holz ärmer an Gerbstoff und reicher an Zucker, im Kernholz nimmt der Gerbstoffgehalt zu, der Zuckergehalt dagegen ab.

	Gerbende Stoffe pCt.	Zucker pCt.	Auf 100 Theile gerbende Stoffe kommt Zucker
1. Rinde der 47 jährigen Kastanie .	12,68	0,36	2,84
2. Das hellere Außenholz, 14 Jahresringe	7,48	0,31	4,14
3. Das dunklere Innenholz, 33 Jahresringe	8,82	0,19	2,15
4. Berechnet für den ganzen Holzkörper, ohne Rinde	8,25	0,24	2,91
5. Berechnet für den ganzen Stamm, mit der Rinde	8,60	0,25	2,91

Das Quebrachoholz von Loxopterygium Lorentzii Gr., das aus Südamerika herstammt und zu uns hauptsächlich aus Argentinien importirt wird, spielt in neuerer Zeit in den europäischen Gerbereien eine sehr große Rolle, da es zu den allerbilligsten Gerbmaterialien gehört, die der Gerberei überhaupt zur Verfügung stehen. Das Quebrachoholz ist außerordentlich arm an löslichen Nichtgerbstoffen und enthält dementsprechend auch nur ganz geringe Zuckermengen. Auf dieselbe Menge Gerbstoff bezogen ist kein Gerbmaterial so arm an säurebildenden Stoffen wie Quebrachoholz. Hieraus erklärt es sich, daß Quebrachoholz-Brühen so gut wie gar keine Säurebildung zeigen. Die folgende Zusammenstellung, in welcher die Zahlen auf den lufttrockenen Zustand mit 14,50 pCt. Wasser bezogen sind, ergiebt die bei Quebrachoholz gefundenen Zuckergehalte:

	Gerbende Stoffe pCt.	Zucker pCt.	Auf 100 Theile gerbende Stoffe kommt Zucker
1. Grober Hirnschnitt	25,27	0,10	0,40
2. Feiner Hirnschnitt	23,14	0,10	0,43
3. Gemahlenes Quebrachoholz . .	24,26	0,09	0,35
4. Helles, lohartig zerfasertes Holz	25,45	0,65	2,55
5. Dunkles, lohartig zerfasertes Holz	24,10	0,29	1,20
Mittel . .	24,44	0,25	—

Den durchschnittlichen Gerbstoffgehalt des Quebrachoholzes kann man nach den Untersuchungen der letzten Jahre zu rund 22 pCt. annehmen, wobei Schwankungen von etwa 15 bis 26 pCt. vorkommen. Die Nichtgerbstoffe betragen bei gutem Quebrachoholz meist weniger als 10 pCt. der gerbenden Stoffe. Nach obigen fünf Analysen kommen im Mittel auf 100 Theile gerbende Stoffe 6,55 Theile lösliche organische Nichtgerbstoffe und 1,02 Theile Zucker. Bei einem Durchschnittsgehalt von 22 pCt. Gerbstoff und 0,25 pCt. Zucker werden bei Quebrachoholz auf 100 Theile gerbende Stoffe nur

1,14 Theile säurebildende Stoffe kommen, das ist unter allen bisher angeführten Gerbmaterialien der kleinste Werth.

Zum Schluß wollen wir noch zwei Analysen von Gambier (Würfelcatechu) und Catechu mittheilen. Gambier ist ein Extrakt aus den jungen Stengeln und Blättern der Nauclea Gambir Hunt., während Catechu ein Holzextrakt ist aus dem Holze der Acacia Catechu Willd.

	Wasser pCt.	Gerbende Stoffe pCt.	Zucker pCt.	Auf 100 Theile gerbende Stoffe kommt Zucker
1. Gambier oder Würfelcatechu	17,19	47,18	1,85	3,92
2. Catechu	20,00	39,89	0,50	1,25



Ueber die Zuckergehalte der wichtigsten Gerbextrakte.

Nach Untersuchungen des Tharandter Laboratoriums.

Fast aus allen pflanzlichen Gerbmaterialien, die als solche in der Gerberei benutzt werden, hat man zur bequemeren und rationelleren Verwendung der in ihnen enthaltenen wirksamen Stoffe Extrakte für den Handel dargestellt. Es sind aber nur sehr wenige unter ihnen, von denen man sagen kann, sie hätten sich in die Gerberei derart umfassend eingeführt, daß sie für dieselbe wirklich eine weitergehende praktische Bedeutung haben. Zu diesen für uns wirklich wichtigen Extrakten würden in erster Linie die Holzextrakte: Eichen-, Kastanienholz-Extrakte und die Quebracho-Extrakte zu rechnen sein, an welche sich noch einige Rindenextrakte, wie Fichtenextrakt und Hemlockextrakt anschließen. Andere Extrakte aus Gerbmaterialien, die ebenfalls im Handel vorkommen, haben weniger für die Gerberei als für andere Zweige der chemischen Technik eine Bedeutung, so z. B. die Sumachextrakte für die Färberei, der Myrobalanen-Extrakt für die Tintenfabrikation u. s. w. Wenn wir nun an die im letzten Artikel (Deutsche Gerber-Zeitung 1895 Nr. 45 bis 64) besprochenen pflanzlichen Gerbmaterialien hier die Extrakte anreihen, so liegt es nicht in unserer Absicht, alle überhaupt im Handel vorkommenden Extrakte zu besprechen, sondern wir beschränken uns dabei hier auf diejenigen, welche für die Lohgerberei eine wirklich weitergehende Bedeutung haben. Wir beginnen dabei mit den Rindenextrakten und schließen an diese die Holzextrakte an.

Fichtenrinden-Extrakte wurden zuerst (1882) in der ersten ungarischen Extraktfabrik von A. Haaß in Liptó Ujvár hergestellt. Später wurde eine Fabrik in Klagenfurt (1886) errichtet, welche es sich zur Aufgabe machte, einen guten Fichtenloh-Extrakt aus Kärntner und Steirischen Fichtenrinden zu fabriziren und in die Praxis einzuführen. Auch die Farbholzextrakt-Fabrik zu Ottensen bei Hamburg brachte seit 1887 Fichtenloh-Extrakte in den Handel, die aus deutscher Fichtenrinde hergestellt waren. Die Fabrikation in Ottensen wurde aber nach einigen Jahren (etwa seit 1891) wieder aufgegeben, theils weil die Abnahme des Extraktes in Deutschland eine zu geringe war, theils aber auch, weil die Herstellungskosten zu bedeutende waren, um mit den österreichischen Extrakten konkurriren zu können. Gegenwärtig sind die Klagenfurter Extrakte für Oesterreich und Deutschland die wichtigsten, während die ungarischen Extrakte in der Hauptsache nach England gehen. Wir haben in früheren Jahren Gelegenheit gehabt,

eine ganze Reihe von Klagenfurter und Ottensener Fichtenloh-Extrakten zu untersuchen, wobei auch nicht selten Zuckerbestimmungen ausgeführt wurden. In letzter Zeit sind diese Extrakte im Tharandter Laboratorium nicht vorgekommen. Sie haben sich bei uns in Deutschland wenig in der Praxis eingebürgert, und das ist ja auch verständlich, wenn man bedenkt, daß gut eingerichtete größere Gerbereien sich die Fichtenlohe zur Herstellung stärkerer Brühen billiger selbst extrahiren, während kleine Gerbereien, die Fichtenrinde verwenden, in der Regel überhaupt nicht gern an die Benutzung von Extrakten herantreten. Was den Zuckergehalt der Fichtenextrakte anbetrifft, so führten unsere Analysen zu folgenden Resultaten*):

	Wasser pCt.	Gerbende Stoffe pCt.	Zucker pCt.	Auf 100 Theile gerbende Stoffe kommt Zucker
1. Gereinigter Klagenfurter Fichtenextrakt, Herbst 1886	43,22	26,78	9,16	34,20
2. Gereinigter Klagenfurter Extrakt, im Mai 1887 aus einer Dresdener Gerberei erhalten	47,82	25,53	9,44	33,32
3. Gereinigter Klagenfurter Extrakt, 1887	47,19	26,73	4,58	17,13
4. Gereinigter Klagenfurter Extrakt, 1889	44,02	25,58	9,17	35,85
5. Ottensener Extrakt, bez. erster Sud, 1887 . . .	44,31	25,42	9,39	36,94
6. Desgl. bez. letzter Sud, 1889	45,48	23,57	7,81	33,14
7. Desgl. bez. Mittelprobe, 1887	45,11	24,09	7,99	33,17
8. Ottensener Extrakt, den 11. Juli 1888	48,55	22,81	8,09	35,47
9. Desgl. vom 12. Juli 1888	44,32	28,26	6,34	22,43
10. Desgl. vom 13. Juli 1888	43,36	24,49	7,71	31,48
11. Desgl. vom 30. Juli 1888	41,79	28,13	7,71	27,41
12. Desgl. vom 1. August 1888	45,13	24,30	8,44	34,73
13. Desgl. vom 2. August 1888	42,87	28,50	5,02	17,61
14. Desgl. vom 3. August 1888	44,27	23,63	8,67	36,70
15. Desgl. vom 4. August 1888	44,93	23,30	8,07	34,64
16. Mittel aus Nr. 1 bis Nr. 15	44,82	25,41	7,84	30,85

Auch nach einer ganzen Reihe anderweitiger Analysen, bei denen aber keine Zuckerbestimmungen ausgeführt sind, kann man für einen normalen Fichtenloh-Extrakt durchschnittlich 45 pCt. Wasser und 25 pCt. gerbende Stoffe annehmen. Die Menge der organischen

*) Bezüglich der deutschen Fichtenextrakte vergleiche Deutsche Gerber-Zeitung 1888 Nr. 98.

Nichtgerbstoffe beträgt dabei etwa 25 bis 26 pCt., und der Zuckergehalt nach obigem Mittel 7,84 pCt. Bei 25 pCt. Gerbstoff haben wir demnach für den Fichtenextrakt im Durchschnitt auf 100 Theile gerbende Stoffe 31,36 säurebildende Stoffe. Hiernach würden wir auf dieselbe Menge Gerbstoff im Fichtenextrakt noch etwas mehr Zucker haben als in den Fichtenrinden. Wenn das im Durchschnitt wirklich zutrifft, so wäre es leicht zu verstehen, denn beim Kochen der Rinde ist eine gewisse Zunahme der zuckerartigen Stoffe, durch Umbildung aus anderweitigen Kohlehydraten, auch bei der normalen Extraktion nicht ausgeschlossen.*) Brühen, aus Fichtenextrakt hergestellt, enthalten daher mindestens ebensoviel oder noch etwas mehr säurebildende Stoffe, als gleich starke Brühen aus Fichtenlohe, sie werden daher, wenn die nöthigen Gährungserreger vorhanden sind, eine sehr reichliche Menge Säure bilden und entsprechende schwellende Wirkungen haben.

Als wir in unserem letzten Artikel bei der Fichtenrinde auch von dem Fichtenreisig sprachen, wiesen wir darauf hin, daß ein Extrakt, nur aus Fichtennadeln hergestellt, ein noch stärkeres Hervortreten der organischen Nichtgerbstoffe und des Zuckers zeigen müsse, als ein Extrakt aus Fichtenreisig, bei dem man Rindentheile und Nadeln gleichzeitig extrahiren würde. Als Beleg für die Zusammensetzung solcher Nadelextrakte führen wir den Fichtennadel-Extrakt und Kiefernnadel-Extrakt an, die man für medizinische Zwecke fabrizirt und die eine für gerberische Zwecke ganz unmögliche Zusammensetzung haben. Die Nr. I ist Fichtennadel-Extrakt aus Remda in Thüringen, Nr. II ist Kiefernnadel-Extrakt (sogen. Waldwoll-Extrakt), aus der Apotheke zu Tharandt bezogen:

	I	II
Wasser	44,75	23,24
Gerbende Stoffe	6,91	10,06
Organische Nichtgerbstoffe	30,08	59,06
Extraktasche	4,70	3,69
Unlösliches	13,56	3,95
	100,00	100,00
Zucker in Prozenten	5,61	15,25
Auf 100 Theile gerbende Stoffe kommt Zucker	81,19	151,59

Abgesehen von der Armuth an Gerbstoff und dem hohen Preise, würden auch die Verhältnisse zwischen gerbenden Stoffen einerseits, sowie organischen Nichtgerbstoffen und Zucker andererseits die Verwendung derartiger Extrakte in der Gerberei ganz ausschließen.

*) Vergl. v. Schroeder und A. Bartel: „Erfahrungen und Versuche über Extraktion der Gerbmaterialien"; Deutsche Gerber-Zeitung 1893, Nr. 106, 109, 110, 112 u. 115.

Hemlockextrakte stellt man aus der amerikanischen Hemlock-rinde oder -Borke dar und importirt dieselben zu uns nach Europa; sie werden indessen hier in nur geringer Menge verwendet, da sich der Gerbstoff in denselben ziemlich theuer stellt und die rothe Farbe, die diese Extrakte dem Leder ertheilen, wenig beliebt ist. Bei drei Proben, die 1888 aus Hamburg bezogen wurden, kamen wir bezüglich des Zuckergehaltes zu folgenden Resultaten:

	Wasser pCt.	Gerbende Stoffe pCt.	Zucker pCt.	Auf 100 Theile Gerbstoff kommt Zucker
Nr. 1	49,89	33,47	5,80	17,33
Nr. 2	54,72	31,22	2,71	8,68
Nr. 3	47,18	28,30	4,76	16,82
Mittel aus Nr. 1—3	50,60	31,00	4,42	14,26

Auch nach anderweitigen von uns ausgeführten Analysen, bei denen die Zuckerbestimmungen aber fehlen, schwankt der Gerbstoff-gehalt der Hemlockextrakte in der Regel um 30 pCt. herum. Gelegentlich kommen aber auch viel ärmere Extrakte vor, — so hatte z. B. in einem Fall ein flüssiger, angeblich entfärbter Extrakt nur 19 pCt. gerbende Stoffe. Nach den vorstehenden drei Analysen ist der Zuckergehalt verhältnißmäßig größer, als bei der einen von uns untersuchten Probe Hemlockrinde, die auf 100 Theile gerbende Stoffe nur 5,76 Theile säurebildende Stoffe ergab. Das hängt jedenfalls mit wechselnden Zuckergehalten der Rinden, sowie mit Neubildung von Zucker beim Kochprozeß zusammen, doch läßt sich darüber nichts Näheres sagen, so lange nicht eine größere Anzahl Rindenuntersuchungen vorliegt. Die Menge der Nichtgerbstoffe beträgt bei den von uns analysirten besseren Hemlockextrakten in der Regel etwas weniger als die Hälfte der gerbenden Stoffe.

Aus dem Kastanienholz stellt man bekanntlich in Südfrankreich sowohl flüssige, wie feste Kastanienholzextrakte dar. Die flüssigen Extrakte sind bezüglich der Auflösung viel leichter zu handhaben, sie können ohne Zuhülfenahme von Wärme leicht in Wasser vertheilt werden, und es hat für den Gerber keine Schwierigkeit, aus denselben sich Gerbbrühen von beliebiger Stärke herzustellen, — zudem geben sie auch hellere Brühen als die festen Extrakte. Die flüssigen Kastanienholzextrakte sind daher in den Gerbereien viel beliebter und erfreuen sich einer umfassenden Benutzung, während die festen Extrakte, wenigstens bei uns, so gut wie gar nicht verwendet werden. Man gebraucht die Kastanienholzextrakte hauptsächlich zu Riemen-leder, Vacheleder, Zeugleder, nicht aber zu Oberleder. Wir be-schränken uns darauf, in Folgendem die Zusammensetzung einiger flüssiger Kastanienholzextrakte anzugeben, bei denen wir auch zugleich die Zuckerbestimmungen ausgeführt haben. Feste Kastanienholz-extrakte sind in unserer Praxis aus den angeführten Gründen fast gar nicht vorgekommen.

	1	2	3	4	5	6
Wasser	60,73	61,75	60,94	51,81	57,95	49,17
Gerbende Stoffe .	26,49	28,16	29,54	38,87	21,18	25,64
Organische Nichtgerbstoffe . .	10,43	9,85	8,55	7,88	18,29	21,47
Extraktasche . .	0,27	0,18	0,55	0,31	0,19	0,29
Unlösliches . .	2,08	0,06	0,42	1,13	2,39	3 43
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Zucker in Prozenten . . .	2,61	2,32	3,02	3,53	6 86	11,70

	Auf 100 Theile gerbende Stoffe kommen		Auf 100 Theile organische Nichtgerbstoffe kommt Zucker
	organische Nichtgerbstoffe	Zucker	
Im Mittel für Nr. 1 bis Nr. 4	29,83	9,33	31,26
Im Mittel für Nr. 5 . .	86,31	32,39	37,50
" " " Nr. 6 . .	83,74	45,63	54,63

Die Extrakte Nr. 1 bis Nr. 4 können uns als Beispiele für die Zusammensetzung guter normaler flüssiger Kastanienholzextrakte dienen, die aus älterem gerbstoffreichem Holz dargestellt sind. Bei diesen beträgt der Zuckergehalt nach dem hier sich ergebenden Mittel 2,87 pCt., und wenn wir für solche normale Extrakte im Durchschnitt 30 pCt. Gerbstoff rechnen, so haben wir auf 100 Theile gerbende Stoffe 9,57 Theile säurebildende Stoffe. Auf 30 pCt. Gerbstoff kann man bei den normalen guten Extrakten etwa 10 pCt. organische Nichtgerbstoffe annehmen. Gerbbrühen, aus solchen normalen Kastanienholzextrakten hergestellt, werden daher eine wesentlich geringere Fähigkeit zur Säurebildung haben, als Brühen aus Eichen- oder Fichtenlohen, eine Thatsache, die von der praktischen Erfahrung vollkommen bestätigt wird. Nehmen die organischen Nichtgerbstoffe im Verhältniß zu den gerbenden Stoffen zu, so werden die Extrakte um so geringwerthiger, je mehr das der Fall ist. Als Beispiele für einen hohen Gehalt an organischen Nichtgerbstoffen können die Extrakte Nr. 5 und Nr. 6 dienen. Die Ursache für eine solche abnorme Zusammensetzung kann theils in schlechtem, jüngerem Rohmaterial, theils in zu langem Kochen bei der Extraktion gesucht werden, oder es sind bei der Herstellung der Extrakte beide Fehler gleichzeitig gemacht. Nimmt man bei der Extraktion zu junges Holz, so muß man, wie bei Eichenholz, immer eine verhältnißmäßig größere Menge organische Nichtg rbstoffe in Lösung bekommen, und es ist auch die gleichzeitige Zunahme des Zuckergehaltes im Extrakt dann leicht verständlich.

Eine große Menge Nichtgerbstoffe und hohe Zuckergehalte müssen aber auch bei verfälschten Extrakten gefunden werden. Der Extrakt Nr. 6 könnte vielleicht nach dieser Richtung hin verdächtig erscheinen, denn auf 100 Theile organische Nichtgerbstoffe enthält derselbe 54,63 Theile Zucker, während bei den normalen Extrakten sich im Durchschnitt 31,26 ergaben. Darüber könnte nur eine nähere Untersuchung entscheiden, die wir indessen seiner Zeit nicht angestellt haben.

Der für uns jetzt so außerordentlich wichtige **Eichenholzextrakt** hat sich erst später, nachdem die Kastanienholzextrakte schon allgemein benutzt wurden, in der gerberischen Praxis eingebürgert. Gegenwärtig ist die Verwendung der Eichenholzextrakte bei uns eine sehr bedeutende und von Jahr zu Jahr steigende. In Frankreich werden seit etwa Mitte der achtziger Jahre in einer ganzen Anzahl Fabriken Eichenholzextrakte dargestellt, so z. B. in Suresnes, Maurs, Nantes und Nancy. Wichtiger für den deutschen Markt sind aber die slavonischen Eichenholzextraktfabriken, von denen die erste in Zupanje (1883) in Betrieb kam; später wurde die Fabrik zu Mitrowitz gegründet (1888), der sich dann die Nasicer in neuester Zeit (1892) anschloß. Namentlich die Mitrowitzer und Nasicer Extrakte zeichnen sich durch ihre vorzügliche Beschaffenheit und gleichmäßige Zusammensetzung aus, während die französischen Eichenholzextrakte in der Zusammensetzung viel mehr schwanken, und der Verdacht einer Verfälschung mit dem billigeren Kastanienholzextrakt bei ihnen häufig nicht ausgeschlossen ist. Außerdem wird Eichenholzextrakt in Deutschland in neuerer Zeit vielfach von größeren Gerbereien zum eigenen Gebrauch dargestellt, namentlich in den rheinischen Ländern, und verwendet man dazu Abfälle von Eichenaltholz, sowie stärkere Aeste alter Eichen, die auf diese Art vortheilhaft verwerthet werden. Zieht man die Leichtlöslichkeit in Wasser, den verhältnißmäßig hohen Gerbstoffgehalt, sowie den guten Gerbeffekt und die vortheilhafte helle Farbe in Betracht, die der Eichenholzextrakt dem Leder ertheilt, so kann man wohl behaupten, daß der Eichenholzextrakt der beste Extrakt ist, der der Gerberei bei uns gegenwärtig zur Verfügung steht. Man benutzt ihn zu allen Arten Unterledern, nicht aber zu Oberledern. Von der großen Anzahl Eichenholzextraktanalysen, die in Tharandt ausgeführt worden sind, wollen wir in Folgendem diejenigen mittheilen, bei denen auch Zuckerbestimmungen vorhanden sind. In folgender Zusammenstellung sind Nr. 1 und 2 Zupanje-Extrakte, Nr. 3 bis 5 Mitrowitzer und Nr. 6 ein Nasicer Extrakt. (Siehe umstehende Tabelle auf Seite 620.)

Im Mittel aus diesen Zahlen ergiebt sich der Zuckergehalt für den Eichenholzextrakt zu 3,07 pCt., was dem Befunde für den normalen flüssigen Kastanienholzextrakt fast ganz gleichkommt. Die Zupanje-Extrakte sind etwas gerbstoffärmer als die Mitrowitzer und Nasicer, was sich aus der Art der Klärung mit Blut nach dem System Gondolo leicht erklärt. Nach den zahlreichen, für die Mitrowitzer Extrakte vorliegenden Analysen kann man den Gehalt derselben zu 27 bis 28 pCt. annehmen, während die Nasicer Extrakte bis zu 30 pCt. enthalten. Für einen guten slavonischen Eichenholzextrakt kann 28 pCt. als der Durchschnittsgehalt gelten, wobei die

	1	2	3	4	5	6
Wasser	57,67	61,31	59,60	62,54	59,72	57,75
Gerbende Stoffe .	22,50	24,12	26,52	28,05	27,82	28,33
Organische Nichtgerbstoffe . .	17,45	12,21	11,72	7,84	10,61	12,27
Extraktasche . .	1,28	1,76	1,52	1,40	1,56	1,59
Unlösliches . .	1,10	0,60	0,64	0,17	0,29	0,06
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Zucker in Prozenten . . .	3,92	3,07	2,99	2,47	2,85	3,13

Menge der Nichtgerbstoffe 7 bis 13 pCt. beträgt. Bei 28 pCt. Gerbstoff und 3,07 pCt. Zucker können demnach bei den normalen Eichenholzextrakten auf 100 Theile gerbende Stoffe 10,96 Theile säurebildende Stoffe gerechnet werden. Es würde danach also bezüglich der Fähigkeit, Säure zu bilden, zwischen Kastanienholz- und Eichenholzextrakt kein wesentlicher Unterschied zu konstatiren sein. Ein großer Vorzug der slavonischen Eichenholzextrakte besteht auch in der Gleichmäßigkeit ihrer Zusammensetzung, indem sie im Gerbstoffgehalt in der Regel nur verhältnißmäßig wenig um den Mittelwerth schwanken und ganz abnorme Waare nur sehr selten vorkommt. Von den französischen Eichenholzextrakten läßt sich das nicht aussagen.

Bei einer Anzahl französischer Extrakte, die uns unter der Bezeichnung Eichenholzextrakte zugingen, erhielten wir, soweit auch Zuckerbestimmungen ausgeführt wurden, folgende Resultate:

	1	2	3	4	5	6	7
Wasser	61,79	61,17	60,73	61,67	59,90	56,62	57,91
Gerbende Stoffe . . .	24,91	28,63	26,49	20,77	30,50	21,26	21,33
Organ. Nichtgerbstoffe .	11,34	8,31	10,43	13,63	8,22	19,85	19,43
Extraktasche	1,26	0,27	0,27	2,98	0,60	1,29	0,56
Unlösliches	0,70	1,62	2,08	0,95	0,78	0,98	0,77
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Zucker in Prozenten .	2,52	2,24	2,61	1,95	1,95	4,78	8,75

Der Extrakt Nr. 1 ist ein Eichenholzextrakt aus der Fabrik zu Nancy. Die Nr. 2 und Nr. 3 stammen aus La Rochette in Savoyen und zwar soll ersterer ein Eichenextrakt sein, während von dem letzteren angegeben ist, daß es ein gemischter Eichen- und Kastanienholzextrakt ist. Da es für Eichen- und Kastanienholzextrakt kein Unterscheidungsmerkmal*) giebt, so lassen sich die letzteren Angaben

*) Die von Eitner und Meerkatz, Gerber, 1885, Seite 157, angegebene Reaktion zur Unterscheidung von Eichenholz- und Kastanienholzextrakt hat sich im Laboratorium zu Tharandt als gänzlich unzuverlässig erwiesen.

auf ihre Richtigkeit nicht prüfen, wahrscheinlich sind aber beide Extrakte, Nr. 2 sowohl wie Nr. 3, Kastanienholzextrakte. Der Extrakt Nr. 4 stammt aus Luxemburg her, Nr. 5 ist unbekannter Provenienz; für den letzteren wurde von dem Einsender angegeben, daß derselbe in der Rheingegend als Eichenextrakt verkauft werde, wahrscheinlich aber nur Kastanienholzextrakt sei. Das wird hier auch wohl zutreffend sein. Auch für die Extrakte Nr. 6 und Nr. 7, von denen ersterer aus Nancy herstammen soll, ist von dem Einsender die Vermuthung ausgesprochen, daß es Kastanienholzextrakte sind. Beide Extrakte enthalten eine abnorm große Menge Nichtgerbstoffe und haben hohe Zuckergehalte. Ob man es hier mit Eichen- oder Kastanienholzextrakten zu thun hat, ist schwer zu entscheiden; nach der sehr geringen Menge Extraktasche könnte Nr. 7 wohl Kastanienholzextrakt sein. Auch die sehr große Zuckermenge ist bei Nr. 7 verdächtig.

Endlich wollen wir noch die Zusammensetzung zweier Extrakte mittheilen, die sicher Eichenextrakte sind und bei denen das starke Hervortreten der Nichtgerbstoffe gegen die gerbenden Stoffe wahrscheinlich nur auf schlechtes Rohmaterial zurückzuführen ist. Es sind das in folgender Zusammenstellung die Extrakte Nr. 1 und Nr. 2, die von einer größeren rheinischen Gerberei für den eigenen Bedarf hergestellt wurden. Der Extrakt Nr. 3 ist das Produkt eines mißlungenen Versuches, aus Eichenreisig mit den Blättern einen Gerbextrakt für den Handel zu fabriziren. Ein Extrakt von der Zusammensetzung wie Nr. 3 ist für sich allein für gerberische Zwecke gar nicht zu verwenden.

	1	2	3
Wasser	62,40	65,12	62,78
Gerbende Stoffe	15,91	14,64	8,92
Organische Nichtgerbstoffe	17,56	16,42	23,47
Extraktasche	3,24	3,01	4,51
Unlösliches	0,89	0,81	0,32
	100,00	100,00	100,00
Zucker in Prozenten	2,03	1,87	13,50

Die abnorm hohe Menge Extraktasche ist jedenfalls auf die Verwendung zu jungen Holzes zurückzuführen, denn aus jüngerem Holz, das stets mineralstoffreicher als altes ist, müssen mehr mineralische Bestandtheile in Lösung gehen als aus Altholz. In dem Eichenreisigextrakt haben wir auf 100 Theile gerbende Stoffe 151,35 Theile säurebildende Stoffe. Daß ein solcher Extrakt in hohem Grade die Fähigkeit, zu gähren und übermäßig viel Säure zu bilden, haben wird, liegt auf der Hand.

Vergleicht man ein Rohmaterial und einen aus demselben dargestellten Extrakt bezüglich ihres Verhältnisses zwischen gerbenden Stoffen einerseits und Zucker andererseits, so wird man immer finden, daß die Menge an Zucker im Extrakt verhältnißmäßig größer ist, als im Rohmaterial. Wir haben darauf schon beim Fichtenextrakt und Hemlockextrakt hingewiesen, und es erklärt sich das zum

Theil wahrscheinlich daraus, daß bei der länger andauernden Extraktion im Großen eine gewisse Menge reduzirender zuckerartiger Substanzen aus anderweitigen Kohlehydraten des Rohmaterials neu gebildet werden. Hierzu kommt dann noch der Umstand, daß bei der fabrikmäßigen Extraktion der Zucker vollständiger in die Lösung gelangt, während von dem Gerbstoff verhältnißmäßig mehr im ausgelaugten Material zurückbleibt und ein Theil auch bei der Klärung der Brühen vor dem Eindampfen in den Satz übergeht. Bei dem unter Nr. 1 bis Nr. 3 in unserem letzten Artikel mitgetheilten Zuckerbestimmungen im Eichenaltholz entfallen auf 100 Theile gerbende Stoffe 3,9 bis 9,8 Theile Zucker, während in den normalen slavonischen Extrakten Nr. 3 bis Nr. 6 auf 100 Theile Gerbstoff im Durchschnitt 10,33 Theile Zucker kommen. In der angegebenen Weise erklärt sich wohl auch der hohe Zuckergehalt im Eichenreisigextrakt, namentlich wenn die Kochdauer bei der Darstellung desselben eine verhältnißmäßig lange gewesen ist. Bei den Extrakten Nr. 1 und Nr. 2 ist der Zuckergehalt wider alles Erwarten niedrig ausgefallen. Eine nähere Untersuchung nach der zuletzt gedachten Richtung hin wäre wohl wünschenswerth.

Quebracho-Extrakte stellte man etwa Ende der siebziger Jahre zuerst in Frankreich (E. Dubosc in Havre) dar. Seit Mitte der achtziger Jahre, als die Verwendung von Quebrachoholz und -Extrakten sich mehr einbürgerte, wurden auch bei uns in mehreren Hamburger Fabriken Quebracho-Extrakte fabrizirt, die eine Zeit lang den deutschen Markt beherrschten. In neuester Zeit (seit 1892) hat man angefangen, in Argentinien selbst festen Quebracho-Extrakt darzustellen, der von vorzüglicher Beschaffenheit ist und sehr erfolgreich mit den Hamburger Fabrikaten konkurrirt. Aus dem Quebrachoholz wurden ursprünglich zwei Sorten Extrakte hergestellt, der „teigförmige“ und „feste Quebracho-Extrakt“; der erstere erfreut sich in der Praxis aber einer nur geringen Beliebtheit und man ist von seiner Benutzung mehr und mehr zurückgekommen, so daß gegenwärtig nur der feste Extrakt eine wichtige Rolle spielt. Wir beabsichtigen in einem Artikel, den wir auf den hier vorliegenden nachfolgen lassen wollen, die Quebracho-Extrakte einer besonderen Betrachtung zu unterziehen und wollen dort auch eingehendere Mittheilung machen über Verfälschungen von Quebracho-Extrakten mit Melasse, die uns vor einigen Jahren vorgekommen sind. Wir lassen daher hier nur zwei ältere Analysen der beiden Extraktsorten nachfolgen:

	Fester Extrakt	Teigförmiger Extrakt
Wasser	16,72	46,06
Gerbende Stoffe	73,99	45,90
Organische Nichtgerbstoffe	6,67	5,06
Extraktasche	1,17	0,70
Unlösliches	1,45	2,28
	100,00	100,00
Zucker in Prozenten	1,05	0,90

Wie man schon aus diesen beiden Analysen ersieht, sind die Quebracho-Extrakte, entsprechend der Zusammensetzung des Quebracho-holzes, sehr arm an Zucker. Brühen aus Quebracho-Extrakt enthalten äußerst wenig säurebildende Stoffe, und ihre säurebildende und schwellende Fähigkeit steht, bei gleichem Gerbstoffgehalt, auch hinter den übrigen Holzextrakten ziemlich weit zurück.

Untersuchungen

über die Zusammensetzung des sämischgaren Leders.

Mittheilungen aus dem Gerberei-Laboratorium zu Tharandt und aus dem chemischen Laboratorium der Deutschen Gerberschule zu Freiberg i. S.

(Gemeinsam mit Dr. Paeßler in Freiberg i. S.)

Bis jetzt sind in den Lehrbüchern über Gerberei und in den gerberischen Fachzeitungen nur sehr wenig Angaben über die Zusammensetzung der verschiedenen Lederarten zu finden. Den Fachleuten selbst ist nur in den seltensten Fällen bekannt, in welcher Weise die in der gerberischen Praxis hergestellten verschiedenen Ledersorten zusammengesetzt sind. Es liegt dies vor allen Dingen daran, daß einerseits die Praxis den Gerbprozeß meistens zu wenig beobachtet und andererseits bis jetzt keine zuverlässigen analytischen Methoden vorhanden waren, mit Hülfe deren die Zusammensetzung der Leder ermittelt werden konnte.

Der Chemiker Müntz machte den ersten praktischen Vorschlag zur Untersuchung des Leders, indem er empfahl, den Stickstoffgehalt des Leders zu bestimmen und aus diesem die Menge der von der thierischen Haut aufgenommenen „gerbenden Stoffe“ zu berechnen. Dieser Forscher ging von der Ansicht aus, daß die thierische Haut, wie dieselbe in der Gerberei dem Gerbprozesse unterworfen wird (also die von Haaren, Ober- und Unterhaut befreite Haut, d. i. die Blöße oder im anatomischen Sinne die Lederhaut), auf asche- und fettfreie Trockensubstanz berechnet, einen ganz konstanten Stickstoffgehalt besitze, und zwar solle derselbe 18,16 pCt. betragen; bei dem Gerbprozesse würden von der Blöße nur stickstofffreie Substanzen aufgenommen und mithin der Stickstoffgehalt des Leders entsprechend der absorbirten Gerbstoffmenge heruntergedrückt. Nach Müntz stellt demnach der Stickstoffgehalt des fertigen Leders ein Maß dar für die Menge des im Leder enthaltenen Gerbstoffes, und aus ihm läßt

sich die absorbirte Gerbstoffmenge auf einfache Weise berechnen, wie wir dies schon bei früheren Veröffentlichungen unserer Untersuchungen in diesem Fachorgane wiederholt erläutert und ausgeführt haben.

Der Müntz'sche Vorschlag setzt, um praktisch für die Lederanalyse verwerthet werden zu können, vor allen Dingen voraus, daß die elementare Zusammensetzung der asche- und fettfreien Hauttrocken-substanz konstant ist, also nicht nur eine und dieselbe Haut an verschiedenen Stellen, sondern auch verschiedene Häute derselben Thiergattung denselben Stickstoffgehalt besitzen; den Beweis dafür hat Müntz nicht geliefert, und dies ist wohl der Grund dafür, daß die Stickstoffbestimmungen bis jetzt so wenig zur Lederanalyse herangezogen worden sind. Um die Frage bezüglich des Stickstoffgehaltes der Haut klar zu legen, haben wir umfängliche Blößenuntersuchungen ausgeführt und die Resultate derselben, welche die Müntz'sche Ansicht vollauf bestätigen, bereits früher veröffentlicht.*) Zum besseren Verständniß des Folgenden wollen wir diese Resultate nochmals hier kurz zusammenfassen:

Der Stickstoffgehalt der wasser-, asche- und fettfreien Blößensubstanz ist bei einunddemselben Individuum an den verschiedensten Stellen und bei Individuen derselben Thiergattung als konstant zu betrachten. Es haben sogar mehrere Thierarten den gleichen Stickstoffgehalt. Die von uns untersuchten Blößen lassen sich hinsichtlich ihres Stickstoffgehaltes in folgende drei Gruppen theilen:

1. Blößen von Rind, Kips (Zebu), Roß, Schwein und Kameel mit durchschnittlich 17,80 pCt. Stickstoff;
2. Blößen von der Ziege, vom Hirsch und Reh mit durchschnittlich 17,40 pCt. Stickstoff;
3. Blößen vom Schaf, Hund und von der Katze mit 17,10 pCt. Stickstoff.

Wenn man also weiß, von welchem Thiere ein Leder abstammt, was ja innerhalb dieser drei Gruppen bei den gerberisch wichtigen Blößen leicht zu entscheiden ist, so wird man demnach im Stande sein, bei allen Lederarten, welche mit stickstofffreien Gerbstoffen gegerbt sind (lohgare, weißgare, sämischgare, fettgare und mineralgare Leder), aus dem Stickstoffgehalte der wasser-, asche- und fettfreien Ledersubstanz berechnen zu können, wieviel das Leder Blößentrockensubstanz und gerbende Stoffe enthält; man kann also auf einfache und schnelle Weise die Zusammensetzung des Leders ermitteln.

Nachdem durch unsere Untersuchungen eine sichere Grundlage für die Lederanalyse geschaffen war, haben wir Verfahren zur chemischen Untersuchung der verschiedenen Ledersorten ausgearbeitet. Es sei hier erwähnt, daß sowohl Jean**) als auch Procter***)

---

*) „Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung verschiedener Blößen." Deutsche Gerber-Zeitung 1893, Nr. 78, 79, 80, 81, 84, 85 und 86.

**) Ferdinand Jean, Industrie des Cuirs et des Peaux, Seite 155 ff. (Verlag von G. Masson, Paris.)

***) Procter, A Text-Book of Tanning, 1885. (E. u. F. N. Spon, 125 Strand, London.)

Verfahren zur Lederuntersuchung angeben. Diese beziehen sich aber nur auf lohgare Leder und legen auch falsche Blößen-Stickstoffgehalte zu Grunde.

Wir haben unsere Untersuchungen ausgedehnt auf lohgare, weißgare, sämischgare, fettgare und crowngare Leder. Diese Arbeiten sind vollständig abgeschlossen und die dabei erhaltenen Resultate werden wir demnächst in einer Reihe von Artikeln veröffentlichen. Ueber das Prinzip der von uns angewandten Verfahren haben wir auch bereits in früheren hier*) veröffentlichten Arbeiten Mittheilung gemacht.

Wir beginnen mit der Veröffentlichung der bei der Untersuchung von Sämischleder erhaltenen Resultate und wollen zunächst einige allgemeine Bemerkungen über die Herstellung dieser Lederart machen. Zu der großen Reihe von Substanzen, welche die Eigenschaft haben, die thierische Haut in Leder überzuführen, gehören auch die Thrane. Behandelt man eine entsprechend vorbereitete Blöße wiederholt mit Thran und setzt sie der Einwirkung von Luft aus, so erleidet der Thran eine gewisse, bis jetzt noch nicht eingehend studirte Veränderung und führt hierbei die Blöße in Leder über, d. h. in ein Produkt, welches auch nach dem Trocknen Weichheit und Geschmeidigkeit besitzt und der Fäulniß widersteht.

Das so hergestellte Produkt führt den Namen Sämischleder. Weil dieses Leder vor den nach anderen Verfahren hergestellten Ledersorten noch den Vorzug hat, mit Wasser gewaschen werden zu können, ohne daß es nach dem Trocknen die Weichheit und Geschmeidigkeit verliert, so bezeichnet man es auch als Waschleder. Zur Herstellung von Sämischleder werden vorzugsweise die Häute und Felle von Büffeln, Hirschen, Rehen, Gemsen, Elenthieren, Ziegen und Schafen, seltener von Kälbern und Rindern verarbeitet. Das Sämischleder findet vorzugsweise Verwendung zur Anfertigung von Riemenzeug, Bandagen, Handschuhen, Kleidungsstücken, Putzledern, Schürzen, für Futterzwecke u. s. w.

Zur Herstellung von Sämischleder werden die dafür bestimmten Felle in den Vorarbeiten fast ebenso behandelt, wie in den übrigen Zweigen der Gerberei. Die Operationen des „Weichens" bezw. des „Wässerns" und des „Aescherns" werden wie in der Lohgerberei ausgeführt. Nur der Enthaarungsprozeß weicht in der Sämischgerberei nicht ganz unwesentlich von dem in anderen Zweigen der Gerberei ab. Während man bei diesen ängstlich bemüht ist, den Narben des Felles in möglichst unverletztem Zustande zu erhalten, wird derselbe in der Sämischgerberei in den meisten Fällen beim Enthaaren selbst oder nach dieser Operation abgezogen, weil der Narben beim Gerbprozesse dem leichten Eindringen des Thranes in die Blöße hinderlich ist; nur in den Fällen, bei welchen es sich

*) „Gerbversuche als Beiträge zur Begründung einer Theorie der Lederbildung:
Deutsche Gerber-Zeitung 1892, Nr. 109, 110, 111 und 114.
do. do. 1893, Nr. 41, 42, 43, 45, 46, 48, 49, 51, 52, 53, 54 und 57.

„Zur Theorie der Lederbildung":
Deutsche Gerber-Zeitung 1892, Nr. 70 bis 75.

darum handelt, sehr dünne Felle, wie z. B. Lämmerfelle oder kleine Schaffellchen, sämischgar zu machen, schont man den Narben, weil sonst das Leder zu dünn werden würde. Nach dem Enthaaren enthalten die Felle noch einen „Nachäscher", worauf sie zur Entfernung des Kalkes aus den Blößen in eine in saurer Gährung befindliche „Kleienbeize" eingelegt werden. Die so vorbereiteten Blößen werden hiernach zur theilweisen Entfernung des Wassers ausgerungen und können dann direkt dem Gerbprozesse unterworfen werden.

Wie erwähnt, verwendet man in der Sämischgerberei als Gerb material die Thrane und man kann von diesen sowohl den Dorschthran, als auch den Robben-, Wal-, Delphinthran oder den Heringsthran benutzen. Nach den neueren Untersuchungen und Gerbversuchen von Eitner*) soll sich nur Dorschthran vollkommen zur Sämischleder-Erzeugung eignen, während Robben- und Walthran ein minderwerthiges Produkt liefern und der Haithran überhaupt kein Sämischleder giebt.

Die Arbeit des eigentlichen Gerbens in der Sämischgerberei ist eine sehr einfache und innerhalb einer verhältnißmäßig kurzen Zeit auszuführen; sie besteht in dem Einsprengen der vorbereiteten Blößen mit Thran und dem nachherigen Einwalken in besonderem Walkapparate Nachdem die Felle auf diese Weise einige Zeit der mechanischen Bearbeitung unterworfen worden sind, setzt man sie der Einwirkung der Luft aus und behandelt sie nachher auf gleiche Weise abwechselnd so lange mit Thran in der Walke und an der Luft, bis sie möglichst mit Fett gesättigt sind, worauf man sie noch einer weiteren Operation unterzieht, welche man als das „Färben in der Brut" oder „Färben in der Braut" bezeichnet. Durch diesen Prozeß soll die wahrscheinlich chemische Veränderung des Thranes, welche vorher schon bei dem Hängen an der Luft eingeleitet worden ist, weiter fortgesetzt werden. Bei dem Färben in der Brut werden die Felle in Haufen aufgeschichtet und von Zeit zu Zeit wegen der eintretenden Erwärmung umgelegt. Wenn die Felle einen gewissen gelben Farbenton angenommen haben, ist der Gerbprozeß als beendet zu betrachten und die Felle werden, da sie zu viel Thran, der zum Theil verändert ist, enthalten, noch einem Entfettungsprozesse unterworfen, welcher darin besteht, daß man die Felle entweder ausringt, oder, wie dies neuerdings häufig geschieht, in kräftig wirkenden Pressen ausgepreßt, wobei der eigentliche Dégras oder Moëllon gewonnen wird, oder nach dem ursprünglichen Verfahren mit einer Soda- oder Pottaschelösung behandelt. Durch diese alkalische Lösung wird der überschüssige Thran in eine Fettemulsion übergeführt, welche den Namen „Weißbrühe" oder „Urläuter" führt. Aus dieser Emulsion wird in den meisten Fällen durch Zusatz verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure das Fett wieder abgeschieden, welches man als „Weißgerber-Dégras" oder „Gerberfett" bezeichnet und das ebenso wie der Moëllon bekanntlich zum Schmieren lohgarer Leder eine vielfache und beliebte Verwendung findet. Nach der Entfernung des Fettüberschusses werden die Leder getrocknet, eventuell gebleicht und dann zugerichtet. Bei der Zurichtung werden die Felle gestollt, geschlichtet und, um glatte Flächen

*) Der Gerber, 1893, Seite 243 und 256.

zu erhalten, schließlich mit Bimstein abgerieben; zuweilen erfolgt auch noch ein dünner Auftrag mit einem Brei, welcher in der Hauptsache aus mit Wasser angerührtem Ocker, geschlämmter Kreide, Thon und ähnlichen Substanzen besteht.

Aus dieser Beschreibung der Herstellung des Sämischleders ersehen wir, daß dasselbe im lufttrockenen Zustande besteht aus: Wasser, anorganischen Substanzen (Mineralstoffe, Asche), Fettsubstanz, d. i. die gerbende Substanz, und Hautsubstanz. Die Menge des in einem lufttrockenen Sämischleder enthaltenen Wassers wird, wie dies bei allen anderen Ledern der Fall ist, vollständig von dem Feuchtigkeitsgehalt der das Leder umgebenden Luft abhängen; in der feuchten, kalten Jahreszeit wird das Leder einen höheren Wassergehalt besitzen, als in der trockenen, warmen Jahreszeit. Der Eine von uns ist gegenwärtig mit einer Untersuchung über den durchschnittlichen Wassergehalt des Sämischleders, sowie des weißgaren, fettgaren und crowngaren Leders beschäftigt; dieselbe ist im Sommer 1894 begonnen worden und wird, um gute Durchschnittszahlen zu erhalten, etwa 2 Jahre lang fortgesetzt werden müssen. Aus den bisher erhaltenen Zahlen ergiebt sich, daß während der letzten 8 Monate in fünf verschiedenen Sämischledern die Wassergehalte zwischen 20 und 25 pCt. schwanken; der durchschnittliche Wassergehalt dürfte sich nach Beendigung unserer Versuche voraussichtlich auf etwa 22 pCt. stellen. Es würde sich demnach das Sämischleder bezüglich des durchschnittlichen Wassergehaltes zwischen ungefettetes lohgares Leder (mit 18 pCt. Wasser) und sogenanntes Hornleder, d. i. getrocknete Blöße (mit 23 pCt. Wasser), stellen (vergleiche „Untersuchung über den Wassergehalt des lufttrockenen lohgaren Leders“ von Professor von Schroeder*). Die Zusammensetzung der von uns analysirten Sämischleder werden wir weiter unten im wasserfreien Zustande und mit dem Wassergehalte von 22 pCt., welcher der Wirklichkeit am nächsten kommen dürfte, angeben.

Was die Menge der im Sämischleder enthaltenen Mineralstoffe anbelangt, so sind dieselben entweder schon ursprünglich in der Blöße vorhanden gewesen, oder sie sind durch den Aescher oder durch den Entfettungsprozeß mit Soda- bezw. Pottasche-Lösung oder schließlich durch den Auftrag einer aus anorganischen Substanzen bestehenden Appretur in das Leder gelangt. Die Fettsubstanz, welche als die eigentliche gerbende Substanz zu betrachten ist, rührt theilweise aus der Blöße her, zum größten Theile ist sie jedoch durch den Gerbprozeß in das Leder gelangt (über den Fettgehalt der Blößen vergl. „Untersuchung verschiedener Blößen“, von Prof. Dr. v. Schroeder und Dr. Paeßler.**) Die im Sämischleder enthaltene Fettsubstanz können wir scharf in zwei Theile trennen, und zwar in einen solchen, welcher sich in unseren gewöhnlichen Fett-Lösungsmitteln, wie Schwefelkohlenstoff, Petroläther und Chloroform, löst, und in einen solchen, welcher sich in den genannten Fett-Lösungsmitteln nicht löst. Bei unseren Untersuchungen hat sich nämlich herausgestellt, daß sich ein Theil des von der Blöße aufgenommenen Thranes nicht wieder durch

*) Deutsche Gerber-Zeitung, 1894, Nr. 123, 124, 126, 127, 130, 134, 135/36 bis 138.

**) Deutsche Gerber-Zeitung 1893, Nr. 78—81, 84—86.

die genannten Lösungsmittel aus dem Leder entfernen läßt; wir haben das Leder nach vollständiger Lösung des Fettes mit Schwefelkohlenstoff mit den verschiedensten Substanzen behandelt, ohne daß wägbare Mengen des Gerbmittels dabei in Lösung gegangen wären. Wir sehen also, daß ein Theil des Fettes von der Hautfaser vollständig fixirt ist; ob dieses von der Haut fest gebundene Fett unveränderter Thran ist oder nicht, läßt sich auf Grund unserer Untersuchungen nicht bestimmt feststellen, da wir dieselben nicht nach dieser Richtung hin ausgeführt haben. Es muß aber wohl als ziemlich wahrscheinlich hingestellt werden, daß bei dem Sämisch-Gerbprozesse der Thran theilweise eine chemische Umänderung erfahre; wenigstens deutet die beim „Färben in der Brut" auftretende starke Wärme-Entwickelung auf einen chemischen Prozeß, vor allen Dingen auf eine Oxydation hin. Möglicherweise findet bei dieser Oxydation eine Spaltung der Fette und eine Bildung von gesättigten Oxysäuren aus den ungesättigten Fettsäure-Glyceriden statt, welche in den Thranen stets in erheblicher Menge vorhanden sind. Diese Oxysäuren werden dann wahrscheinlich im Zustande des Entstehens von der Lederfaser derartig gebunden, daß sie durch unsere gewöhnlichen Lösungsmittel nicht mehr getrennt werden können, während das chemisch unveränderte und theilweise veränderte Fett sich z. B. durch Schwefelkohlenstoff aus dem Leder leicht extrahiren läßt. In ähnlicher Weise äußert sich Fahrion*) über die Theorie der Bildung des Sämischleders. Wir haben also beim Sämischleder scharf zu unterscheiden: Fett, welches durch Schwefelkohlenstoff aus dem Leder extrahirbar ist, und Fett beziehungsweise chemisch verändertes Fett, welches durch obiges Lösungsmittel nicht extrahirt werden kann, sondern von der Hautfaser fest gebunden ist. Die Menge des ersteren läßt sich, wie wir weiter unten bei der Beschreibung der analytischen Methode sehen werden, durch Extraktion mit Schwefelkohlenstoff, die letztere nur indirekt aus dem Stickstoffgehalte des extrahirten Leders bestimmen. Die Menge der im Leder vorhandenen Hautsubstanz wird natürlich aus dem Stickstoffgehalte gleichzeitig ermittelt.

Ausführung der einzelnen Bestimmungen.

Das Sämischleder wird für die Analyse erst in kleine Stücke geschnitten und dann auf einer Mühle zu Pulver vermahlen.

Wasserbestimmung: $5{,}_{000}$ Gramm des Lederpulvers werden im Trockenschrank bei 105° C. bis zur Gewichtskonstanz getrocknet, was in 1 bis $1^1/_2$ Tagen erreicht ist, und aus dem Gewichtsverluste wird der Wassergehalt berechnet.

Aschebestimmung: $5{,}_{000}$ Gramm Lederpulver werden in einer gewogenen Platinschale über einer kleinen Gasflamme vorsichtig und vollständig verascht und die rückständige Asche wird gewogen.

Bestimmung des in Schwefelkohlenstoff löslichen Fettes: $10{,}_{000}$ Gramm Lederpulver werden zunächst etwas vorgetrocknet und dann in dem sogenannten Soxhlet'schen Extraktionsapparat 4 bis 5 Stunden mit Schwefelkohlenstoff extrahirt. Die Fettlösung wird quantitativ in ein kleines gewogenes Kölbchen übergespült und der Schwefelkohlenstoff aus demselben abdestillirt. Das Kölbchen

*) „Zur Theorie der Lederbildung", Chemiker-Zeitung 1893, S. 394.

sammt gelöstem Fett wird 3 bis 4 Stunden bei 105° C. getrocknet und dann nach dem Erkalten im Exsiccator gewogen. Mit Vortheil haben wir bei der Extraktion einen kleinen, einfachen Apparat verwendet, welcher zur Aufnahme des Lederpulvers dient und direkt in den Soxhlet'schen Apparat eingelegt werden kann. Dieser kleine Apparat besteht aus einem 7 bis 10 Centimeter langen Glascylinder, dessen eines Ende durch Filtrirpapier und Seidengaze abgeschlossen ist, welche mit Hülfe eines übergeschobenen Messingringes am Glascylinder befestigt werden.

Bestimmung des gebundenen Fettes und der Hautsubstanz: Das vom löslichen Fette befreite Leder wird vollständig getrocknet; hiervon werden zweimal je 0,500 Gramm genau abgewogen und zu den Stickstoffbestimmungen nach Kjeldahl'scher Methode verwendet. Die Stickstoffbestimmungs-Methode haben wir bereits in einer unserer früheren Veröffentlichungen beschrieben und wollen wir deswegen nicht nochmals näher darauf eingehen. Diese beiden Stickstoffbestimmungen, aus welchen das Mittel gezogen wird, sollen höchstens um einige Hundertstel Prozent differiren. In der getrockneten und entfetteten Substanz wird ferner eine Aschenbestimmung ausgeführt und der Stickstoffgehalt des Leders dann auf aschefreie Substanz berechnet. Hierauf berechnet man den Stickstoffgehalt im wasserfreien ursprünglichen Leder (also mit Asche und löslichem Fett). Wenn man weiß, von welcher Thiergattung das Leder abstammt, kann man auf einfache Weise den Gehalt des Leders an Hautsubstanz und aus der Differenz an Hundert mit Berücksichtigung der Asche und des löslichen Fettes die Menge des gebundenen Fettes berechnen. Wir haben jetzt auf diese einfache Weise die vollständige Zusammensetzung des Leders und können dann dieselbe auf einen beliebigen Wassergehalt umrechnen; wir werden die Zusammensetzung der Sämischleder auf einen solchen von 22 pCt. angeben.

Wir haben auf diese Weise sechs verschiedene Sämischleder untersucht, und zwar:

Nr. I. Büffelleder,	Nr. IV. Rehleder,
„ II. Kalbleder,	„ V. Schafleder,
„ III. Rehleder,	„ VI. Schafleder.

Die dabei erhaltenen Resultate sind in umstehender Tabelle (Seite 630) zusammengestellt.

Um diese Zahlen mit der Zusammensetzung anderer Ledersorten, wie lohgares und weißgares Leder, besser vergleichen zu können, wollen wir zugleich einige von uns ausgeführte Analysen derselben (Mittel aus einer großen Anzahl von Einzel-Analysen) mittheilen. (Siehe Tabelle auf Seite 631.)

Bei der Zusammensetzung der Sämischleder fällt zunächst auf, daß der Gehalt an Asche wesentlich höher ist als bei anderen, mit Ausschluß von Mineralstoffen gegerbten Ledern, wie z. B. bei lohgaren Ledern. Dieser höhere Gehalt — in den Ledertrockensubstanzen 4,19 bis 7,17 pCt. — ist auf verschiedene Ursachen zurückzuführen. Bei der qualitativen Analyse der Asche ergab sich nämlich, daß dieselbe zum größten Theile aus Kalk- und Natronverbindungen und aus geringeren Mengen von Thonerde-Verbindungen besteht. Die Kalkverbindungen stammen in der Hauptsache aus dem Aescher

	I. Büffelleder pCt.	II. Kalbleder pCt.	III. Rehleder pCt.	IV. Rehleder pCt.	V. Schafleder pCt.	VI. Schafleder pCt.	Mittlere Zusammensetzung pCt.
Im absolut trockenen Leder:							
Fettsubstanz (mit Schwefelkohlenstoff extrahirbar)	2,07	3,43	4,88	2,46	4,74	6,69	—
Asche	6,26	7,17	6,75	5,49	4,19	5,23	—
Stickstoff im absolut trockenen, entfetteten, aschefreien Leder	17,23	16,14	15,59	16,68	16,27	16,71	—
Stickstoff im absolut trockenen Leder (mit Fett und Asche)	15,79	14,43	13,78	15,35	14,82	14,72	—
Stickstoffgehalt der Hautsubstanz	17,80	17,80	17,40	17,40	17,10	17,10	—
Mineralstoff	6,26	7,17	6,75	5,49	4.19	5,23	5,85
Fett: Löslich in Schwefelkohlenstoff	2,07	3,43	4,88	2,46	4,74	6,69	4,05
Unlöslich in Schwefelkohlenstoffe	2,96	8,33	9,17	3,83	4,40	2,00	5,11
Hautsubstanz	88,71	81,07	79,20	88,22	86,67	86,08	84,99
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Wasser	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
Mineralstoffe	4,88	5,59	5,27	4,28	3,27	4,08	4,56
Fett: Löslich in Schwefelkohlenstoff	1,62	2,68	3,81	1,92	3,70	5,22	3,16
Unlöslich in Schwefelkohlenstoff	2,31	6,50	7,15	2,99	3,43	1,56	3,99
Hautsubstanz	69,19	63,23	61,77	68,81	67,60	67,14	66,29
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

	Weißgares Rindleder: Absolut trocken pCt.	Lufttrocken pCt.
Wasser	0,00	25,00
Fett	0,40	0,30
Mineralstoffe (Alaun, Kochsalz, Kalk u.s.w.)	21,00	15,75
Hautsubstanz	78,60	58,95
	100,00	100,00

	Rheinisches Sohlleder absolut trocken pCt.	Rheinisches Sohlleder luft-trocken pCt.	Norddeutsches Sohlleder absolut trocken pCt.	Norddeutsches Sohlleder luft-trocken pCt.	Oberleder (ohne Fett berechnet) absolut trocken pCt.	Oberleder (ohne Fett berechnet) luft-trocken pCt.
Wasser	0,00	18,00	0,00	18,00	0,00	18,00
Mineralstoffe	0,61	0,50	0,71	0,58	1,01	0,83
Fett	0,44	0,36	0,54	0,44	1,00	0,82
Durch Wasser extrahirbarer:						
Gerbstoff	4,24	3,48	6,43	5,27	4,52	3,71
Nichtgerbstoff	2,77	2,27	4,91	4,03	2,13	1,75
Reine Ledersubstanz	91,94	75,39	87,41	71,68	91,34	74,89
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Stickstoff in der reinen Ledersubstanz	12,93	10,60	11,84	9,71	13,10	10,74
Die Ledersubstanz besteht aus:						
Hautsubstanz	54,74	44,89	47,68	39,10	55,09	45,17
Gebundenem Gerbstoff	37,20	30,50	39,73	32,58	36,25	29,72

und die Natronsalze sind durch die Entfettung mittelst Soda in das Leder gelangt. Bei den vom Leder aufgenommenen Fettmengen müssen wir, wie erwähnt, scharf unterscheiden „lösliches Fett“ und „unlösliches Fett“. Die Menge des löslichen Fettes schwankt in unseren sechs Ledern zwischen 2,07 und 6,69 pCt. (in der Trockensubstanz); dieselbe ist natürlich vollständig abhängig von der Art und Weise der Entfettung des Leders mit Soda- bezw. Pottaschelösung; ein mit Sodalösung sorgfältig ausgewaschenes Fell muß selbstverständlich weniger lösliches Fett enthalten, als ein nur vorübergehend damit behandeltes Fell. Die Menge des unlöslichen Fettes ist in den sechs Ledern auch sehr schwankend, und zwar innerhalb der Grenzen 2,00 bis 9,17 pCt.; diese Zahlen hängen wahrscheinlich von der der thierischen Haut dargebotenen Menge Thran und von

der Länge des Gerbprozesses ab. Ist der Gerbprozeß auf längere Zeit ausgedehnt und bei der Oxydation günstigen Temperatur-Verhältnissen vorgenommen worden, so wird sicher die von der Haut gebundene Fettmenge größer sein, als im umgekehrten Falle. Die sechs Leder zeigten also laut Analyse sehr verschiedene Gehalte an gebundenem Fett; beurtheilte man die Fette lediglich nach dem Augenschein, so war hinsichtlich der Durchgerbung kein Unterschied wahrzunehmen; es machten sämmtliche sechs Leder den Eindruck von sattgegerbten Produkten.

Um zu sehen, ob lediglich das gebundene Fett oder dieses in Gemeinschaft mit dem extrahirbaren Fette die gerbende Wirkung bedinge, wurden verschiedene unzerkleinerte Lederproben zunächst mit Schwefelkohlenstoff entfettet, dann in Wasser eingeweicht und getrocknet. Nach dem Trocknen zeigten die so behandelten Leder dieselben Eigenschaften, wie im unentfetteten Zustande; man kann demnach dem in Schwefelkohlenstoff löslichen Fette keine gerbenden Eigenschaften zuschreiben, sondern es müssen dieselben lediglich dem gebundenen Fette zugesprochen werden.

Was die absoluten Mengen der von der Haut aufgenommenen gerbenden Substanzen anbelangt, so sind dieselben, wenn wir Vergleiche mit anderen Ledersorten ziehen, außerordentlich gering — eine Thatsache, auf welche auch schon Eitner*) gelegentlich einer Untersuchung über das Gerbvermögen einiger Thransorten hingewiesen hat. Während lohgare Leder im absolut trockenen Zustande etwa 35 pCt. gebundenen Gerbstoff und weißgare Leder etwa 20 pCt. gerbend wirkende Mineralstoffe enthalten, weisen unsere sechs Sämischleder einen Gehalt von durchschnittlich 5 pCt. gebundenem Fett auf. Hieraus folgt nun weiter, daß bei der Sämischgerberei sehr niedrige Gewichtsrendements erhalten werden müssen. Wie hoch die Rendements in der Loh-, Weiß- und Sämischgerberei ungefähr sein werden, können wir unter der Voraussetzung gleichartigen Hautmaterials aus der Analyse und aus dem Trockensubstanzgehalte der weißen Blöße annähernd berechnen. Den Gehalt der Trockensubstanz von Rindsblöße wollen wir mit durchschnittlich 25 pCt. annehmen; in Wirklichkeit schwankt derselbe je nach der Behandlung (ob geschwitzt oder gekälkt) und nach der Stärke der Haut von etwa 22 bis 28 pCt. Aus den oben mitgetheilten Durchschnitts-Analysenresultaten der lohgaren, weißgaren und sämischgaren Leder ersehen wir, daß:

44,89	Theile Hautsubstanz	liefern	100	Theile	rheinisches Sohlleder
39,10	„	„	100	„	norddeutsches „
45,17	„	„	100	„	Oberleder (ohne Fett)
58,95	„	„	100	„	Weißgarleder
66,29	„	„	100	„	Sämischleder

oder auf die Einheit für Hautsubstanz umgerechnet:

1	Theil Hautsubstanz	liefert	2,23	Theile	rheinisches Sohlleder
1	„	„	2,56	„	norddeutsches „
1	„	„	2,21	„	Oberleder (ohne Fett)
1	„	„	1,70	„	Weißgarleder
1	„	„	1,51	„	Sämischleder.

*) Der Gerber, 1893, Seite 243 und 256.

Da 100 Theile Blöße durchschnittlich 25 Theile Hautsubstanz enthalten, so werden demnach 100 Theile Blöße

durchschnittlich	55,8	Theile	rheinisches Sohlleder
"	64,0	"	norddeutsches "
"	55,3	"	Oberleder (ohne Fett)
"	42,5	"	Weißgarleder
"	37,8	"	Sämischleder

ergeben. Selbstverständlich beziehen sich diese durchschnittlichen Rendementszahlen nur auf Rindleder bezw. Rindsblößen. Man sieht also, daß bei der Sämischgerberei die durchschnittlichen Gewichtsrendements in Bezug auf die Blöße, natürlich auch in Bezug auf die Rohhaut, wesentlich niedriger sind als in anderen Zweigen der Gerberei, namentlich bedeutend niedriger als in der Lohgerberei. Das Gewichtsrendement spielt aber in der Sämischgerberei auch keine so wichtige Rolle, weil die Sämischleder meist eben nicht nach Gewicht, sondern nach Maß oder Stück verkauft werden.

Gerbstoffe und deren Anwendung.

Vortrag, gehalten auf der 10. General-Versammlung des Württembergischen Gerbervereins zu Backnang am 21. Juli 1895.

Meine hochgeehrten Herren! Blicken Sie zurück in die Zeit Ihrer Väter und Großväter, auf die Verhältnisse, wie sie früher lagen, und auf die Zustände, wie sie jetzt sind, da wird wohl ein Jeder sagen: „Die Gerberei war früher ein schöneres Gewerbe", oder wenigstens: „Die Gerberei war ein ruhigeres Gewerbe", ein sichereres Gewerbe, in dessen Ausübung man sich wohl fühlen konnte, ein Gewerbe, das auch des kleinen Mannes Fleiß lohnte und ihn reichlich ernährte. An Häuten war kein Mangel, der prächtige Schälwald lieferte das schönste und beste Material an Spiegelrinde und die holzreichen Gegenden unseres Vaterlandes auch die Fichtenrinde. Damals wußte man wenig von fremdem Rindenmaterial, damals war keine Rede von Extrakten; mit verhältnißmäßig wenig kostspieligen Einrichtungen kam man auch zum Ziel und brauchte die Zeit nicht so ängstlich zu Rathe zu halten wie jetzt; bessere Lederpreise lohnten Mühe und Arbeit. Das waren schöne Zeiten, wo der Gerber sagen konnte: Zeit macht Leder, und wo der Spruch galt: Zeit und Loh soll man nicht sparen, und: Wer Zeit und Loh nicht spart, der wird gut fahren. Das waren die schönen Zeiten, meine Herren, wo die Grundlage zum Wohlstande so mancher Gerberfamilie gelegt worden ist, zu einem Wohlstande, dessen sie sich heute noch erfreuen. Das hat sich Alles im Laufe der Zeit, im Zeitalter des Dampfes und der Eisenbahnen verändert, wo die alte, ruhige Gemüthlichkeit in der Gerberei mehr und mehr zu Grunde geht, und an ihre Stelle eine fieberhafte Hast, ein Jagen und Treiben, eine Konkurrenz, ein Ueberbieten aller Kräfte getreten ist, denen schon manche früher sicher gegründete Existenz zum Opfer fiel. Das Ausland warf billiges Leder auf den Markt; die alte Methode in der Gerberei wollte nicht mehr genügen, sie stellte sich als unvortheilhaft heraus, die Arbeit mußte billiger werden und schneller zum Ziele führen. Zuerst wurden in diesen Zeiten zahlreiche Versuche mit fremden Gerbmaterialien gemacht, und das hat gar Manchem einen schönen Nutzen, sehr Vielen aber großen Schaden gebracht. Aber all' das, meine Herren, genügt jetzt nicht mehr; es soll immer schneller und noch schneller gehen, und dementsprechend tauchen auch fortwährend neue Schnellgerb-Methoden auf. Jetzt soll man sogar mit Elektrizität gerben, und diese elektrische Gerberei wird in den allerverschiedensten Formen angepriesen. Aber damit nicht genug; die Gerberei soll überhaupt gar keine Zeit mehr kosten. Wir stehen am

Schluß des Jahrhunderts, wir stehen im Zeitalter des Walkfasses. Damit glaubt man, meine Herren, zum Ziele gelangt zu sein. Jetzt heißt es nicht mehr schnelle Gerbung, sondern Momentgerbung unter Inanspruchnahme von Säuren. — Manche Gerber arbeiten bei uns noch heute nach der guten, alten Methode, wie wir sie vom Vater — Großvater gelernt haben. Sie stellen häufig vorzügliche Produkte her; aber ihre Rechnungsbücher weisen ihnen von Jahr zu Jahr deutlicher nach, daß ihre Arbeit eine unlohnende ist; sie sehen ein, daß es so nicht fortgehen kann, und fragen: „Was soll nun werden?“ Das, meine Herren, ist ein gut vorbereiteter Boden für die zahllosen Apostel der neuen Schnellgerb-Methoden. Ein jeder dieser Herren bezeichnet natürlich diejenige Methode als die vorzüglichste, die er vertritt und weil diese ihm am meisten Nutzen bringt, und stellt demgemäß sein Verfahren als das allein richtige hin. Darum entsteht bei Vielen ein wankender Boden, es bemächtigt sich des Gewerbes bald eine Unruhe, die einer gesunden Entwickelung in hohem Grade schädlich ist. Da ist die Frage wirklich berechtigt: „Wie kann Abhülfe geschaffen werden? Welche Mittel und Wege stehen der Gerberei zu Gebot, um bei den heutigen Verhältnissen ihre Arbeit rentabler zu gestalten, ihre Gerbmethode in ruhiger Weise zu entwickeln und zu verbessern, ohne dabei das Risiko auf sich zu nehmen, daran zu Grunde zu gehen?“

Meine Herren! Wenn ich hier heute einen Vortrag halten soll, so werden Sie von mir, als dem Vertreter der Wissenschaft und als Lehrer an Ihrer Gerberschule nicht erwarten, daß ich auch mit einem neuen System komme, daß ich auch eine neue Methode bringe, die ich Ihnen dann hinstelle, und die Sie als Rezept mit sich nach Hause nehmen. Meine Herren! Das kann nicht meine Absicht sein. Denn es giebt meiner Ansicht nach nur ein einzig richtiges Gerbsystem, und dieses kann dann eben nach dem verschiedenen Zweck, den man verfolgt, sehr verschieden gestaltet werden. Das Grundprinzip bleibt immer dasselbe. Dieses Gerbsystem möchte ich als das natürliche Gerbsystem bezeichnen; und zwar zu diesem Gerbsystem gelangen wir ganz von selbst und können dasselbe vortheilhaft für uns ausnutzen, wenn wir die Naturgesetze beobachten, welche dem gesammten Gerbprozesse zu Grunde liegen und denselben möglichst Rechnung tragen; und darnach müssen wir beobachten, ob das, was wir thun, falsch oder richtig ist, darnach beobachten, ob die verschiedenen, neu auftauchenden Methoden etwas werth sind oder nicht. Je gründlicher wir die Naturgesetze kennen und denselben in der Praxis Rechnung tragen, um so besser und rationeller können wir unseren Betrieb gestalten und desto unabhängiger werden wir, wenn wir uns selbst helfen können. Und damit wird sich eine richtige und gesunde Kalkulation verbinden; wir müssen die Gerbmaterialien, die Gerbstoffe 2c. genau kennen; wir müssen sie nur nach dem Werth der in ihnen enthaltenen wirksamen Stoffe kaufen, danach benutzen und uns darüber klar sein, ob wir das, was wir mit schwerem Gelde erkauft haben, auch voll und ganz ausnutzen. Die Bücher, meine Herren, und grauen Theorien können uns in dieser Beziehung sehr wenig lehren; nur aus der Praxis heraus kann sich das Richtige ergeben. Fragen wir unseren Lohhaufen, die Käse, die Wässer, die

Gerbmaterialien und die Brühen, fragen wir vor allem unsere Leder, so werden wir den geschulten, praktischen Blick bekommen, diese werden uns das Richtige schon lehren. Meine Herren! Ein Praktiker, ein tüchtiger Kenner des Faches, der Leder ansieht und angreift und näher untersucht, wird so am besten die Qualität und die beste Art, wie diese Qualität erzeugt wird, zu beurtheilen im Stande sein. Der praktische Blick sieht noch Einiges mehr: er kann unterscheiden, mit welchen Gerbstoffen gegerbt ist, er kann sehen, ob beim Gerbprozeß Fehler gemacht worden sind, er gewinnt so durch die praktische Beurtheilung ein Gesammtbild der Waare. Aber, meine Herren, fragen wir unsere Leder noch weiter, fragen wir sie mit denjenigen Mitteln, welche uns die Chemie an die Hand giebt; sie sagen uns dann noch viel mehr. Wenn wir unsere Leder auf die Art fragen, indem wir sie ansehen, indem wir sie chemisch untersuchen, so entrollt uns diese Untersuchung die ganze Geschichte und Entstehung des Leders.

Die Untersuchung lehrt uns, ob die bei der Herstellung des Leders verwendeten Stoffe vortheilhaft oder unvortheilhaft gearbeitet haben, ob unsere Rohhaut ein höheres oder geringeres Rendement gemacht hat. Im Laboratorium zu Tharandt sind viele Hunderte von Ledern untersucht worden und ich möchte Ihnen nur ganz kurz andeuten, was uns diese Untersuchungen lehren können, und namentlich, was sie uns sagen, wenn wir Leder, die nach der alten Methode gegerbt, mit denjenigen vergleichen, welche nach der neuen Methode hergestellt sind. Als Beispiel eignet sich da am besten Sohlleder, überhaupt Unterleder, doch können wir dabei auch die Oberleder streifen. In meinen Andeutungen will ich alle Zahlen und alles Wissenschaftliche außer Acht lassen. — Ein jedes Leder enthält gewisse mineralische Stoffe, einige 0,10 pCt. Wenn wir es untersuchen, so ergiebt ein geschwitztes Leder weniger Mineralstoffe und wir können bald herausbekommen, ob es gut oder schlecht ist; denn wenn es schlecht gemacht wurde, so werden die Mineralstoffe immer höher. Sind die Stoffe überaus hoch, dann haben wir's mit Beschwerung zu thun und diese kommen immer häufiger, bis zu 12 und mehr Prozent vor. Wir haben viele Untersuchungen aller Ledersorten betreffs des Fettgehaltes vorgenommen; Oberleder, aber auch jedes andere normale Leder, wenn es lohgar ist, enthält mehr oder weniger Fett. Das ist sehr lehrreich. Meine Herren! Wir kennen bei der Lederuntersuchung die Bestimmung des Auswaschverlustes, die Bestimmung derjenigen Stoffe, die man erhält, wenn man Leder in eine Flüssigkeit bringt. Solches Leder ist wegen der in Lösung gegangenen Stoffe locker gegerbt. Die Gerbstoffe müssen von der Haut festgehalten und alle nichtorganischen Gerbstoffe vom Leder herausgenommen werden. — Wir erfahren zunächst, ob das Leder beschwert oder nicht beschwert ist; denn wenn es beschwert ist, dann ist der Auswaschverlust besonders groß, und wir finden die Stoffe in den Lösungen wieder; interessant ist, daß dabei der Zucker am häufigsten vorkommt; jedes normale Leder enthält etwas Zucker; Leder, die 1 bis $1\frac{1}{2}$ pCt. enthalten, sind noch nicht beschwert; das Höchste, was ich gefunden habe, waren 16 pCt. Traubenzucker. Beschwert wird hauptsächlich das Riemenleder; in deutschen Fabrikaten habe ich noch niemals viel Zuckerbeschwerung gefunden, aber in österreichischen

Fabrikaten häufig. Diese, sowie die englischen werden am häufigsten beschwert. In Deutschland kann ich sagen, kommt es thatsächlich garnicht so häufig vor, wie man nach den Artikeln in der Gerber-Zeitung denken sollte. Das nur so nebenbei. —

Meine Herren! Noch viel lehrreicher ist der Auswaschverlust bei normalem, unbeschwertem Leder, und da finden wir bei Sohl- und Vacheleder, daß der Verlust schwankt etwa von 3 bis 20 pCt., bei Riemenleder von 3 bis 10 pCt., bei Oberleder von 3 bis 9 pCt. Woher kommt es, meine Herren, daß sich der Auswaschverlust so außerordentlich verschieden stellt? Wenn man diese Untersuchungen ansieht, dann ergiebt sich der Unterschied für diejenigen Leder, welche nach der alten Methode gearbeitet, und für diejenigen, die nach neuer Methode hergestellt sind, d. h. unter Hinzuziehung von fremden Gerbmaterialien, unter Anwendung von starken Brühen oder Extrakten; da ergiebt sich, daß alle nach alter Methode gegerbten Leder einen kleineren Auswaschverlust haben als diejenigen, die nach verschiedenen neuen Methoden gearbeitet sind, die einen wesentlich größeren Verlust aufweisen. Das tritt ganz besonders klar und deutlich hervor bei Sohl- und Vacheleder; denn beim Oberleder wird dieser Unterschied ja zum Theil durch die Zurichtung wieder verwischt. Wenn ich die Leder, die ich untersucht habe, vergleiche, so finde ich bei Sohlleder, nach alter Methode gegerbt, einen durchschnittlichen Auswaschverlust, die Menge der Brühstoffe, von etwa 5 bis 6 pCt.; bei Leder nach der neuen Methode steigt er auf 8 bis 9 pCt.; und wenn ich die norddeutschen ansehe, so haben die etwa 9 bis 10 pCt. Auswaschverlust. Und ganz dasselbe Resultat ergiebt sich bei der Untersuchung von Vacheleder: bei der alten Methode 6 pCt., bei der neuen 8 bis 9 pCt., englisches Vacheleder 6 bis 14 pCt. Auswaschverlust.

Es ist klar, meine Herren, und steht fest, daß alle neuen Methoden mit fremden Gerbmaterialien und starken Brühen arbeiten und daß die auf solche Weise gewonnenen Produkte, weil das Leder mehr Brühe enthält, ein höheres Rendement ergeben. Wenn wir ein hohes Gewichtsrendement machen wollen, um möglichst vortheilhaft zu arbeiten, so ist es klar, daß die Hautsubstanz möglichst viele Gerbstoffe enthalten muß; je mehr nun aber Gerbstoff in das Leder hineingelangt, um so besser fällt das Rendement aus, und von zwei Ledern, von denen das eine weniger Gerbstoffe als das andere enthält, hat das letztere natürlich das bessere Gewichtsrendement. Je mehr nun aber die Hautsubstanz bindet, um so mehr muß im fertigen Leder der Gehalt an Hautsubstanz heruntergedrückt werden. Das ist doch ganz klar, und deshalb kann man die Sache umdrehen und sagen: je kleinere Menge Hautsubstanz im Leder ist, desto besser ist das Rendement gewesen, welches der Gerber bei der Herstellung des Leders gehabt hat. Das ist ein großer Fortschritt, den wir in den letzten Jahren gemacht haben, und der besteht darin, daß wir jetzt, was wir früher nicht konnten, im Stande sind, ganz genau festzustellen, wie viel Gerbstoffe und wie viel Hautsubstanz im Leder drin sind. Wie das gemacht wird, damit will ich Sie nicht langweilen, aber es läßt sich ganz genau bestimmen.

Fragen wir uns nun: was enthalten die verschiedenen Leder? und danach: wie viel Gerbstoff und Hautsubstanz enthalten sie?

Der Redner giebt nun eine zahlenmäßig belegte Darstellung des Gehaltes der verschiedenen Lederarten an Gerb- und Hautsubstanz nach den verschiedenen Gerbmethoden und fährt dann fort:

Auf diese Art ergiebt die Rechnung immer für die alte Methode das unvortheilhafteste Ergebniß, während bei rationeller Anwendung starker Brühen das Rendement steigt und sich die Arbeit vortheilhafter stellt. Ich will sagen, wir machen nach alter Methode etwa 100 Gewichtstheile Leder und können dieses Gewicht höchstens auf 110 steigern, wenn wir dagegen nach der neuen Methode arbeiten, ist die Grenze, bis wohin wir kommen werden, statt 100 etwa 125; das wird allerdings selten erreicht werden, aber bis zu 115 ist das durchschnittliche Ergebniß aller meiner Untersuchungen beim Vergleich zwischen der alten und neuen Methode. Die alte Methode benutzt den Gerbstoff, den sie kauft, eben unvortheilhaft, sie hat die längste Gerbdauer, das geringste Rendement; die neuen ergeben bei kürzerer Zeit höhere Lederrendements. Diejenigen Gerber, die nach altem System arbeiten, benutzen Lohe, Eichenlohe, und in einigen Gegenden Deutschlands, wie namentlich auch hier, ist Fichtenlohe mit Recht sehr geschätzt; in manchen anderen Gegenden will man von Fichtenrinde gar nichts wissen. Es ist nun klar, meine Herren, daß die alte Gerbmethode dann ganz besonders unvortheilhaft wirken muß, wenn sie sich nur an Eichenlohe hält; diese ist wohl unzweifelhaft das beste, aber auch zweifelsohne das theuerste Gerbmaterial. Kalkulirt man die Kosten, so ist der Eichengerbstoff nach meiner Berechnung 1,3 bis 2 mal so theuer als der Gerbstoff in anderen Materialien. Die Eichenrinde, meine Herren, ist außerdem noch von allen Gerbmaterialien dasjenige, welches absolut am wenigsten Gerbstoff enthält; eine Eichenmittellohe enthält etwa 10 pCt. Gerbstoff, und am Rhein wird durchschnittlich etwa auf 10 bis 12 pCt. gerechnet. Jedenfalls ist Eichenlohe mit 12 pCt. eine sehr gute Lohe. Die Fichtenlohe ist reicher an Gerbstoff, durchschnittlich schon 12 pCt., er steigt aber viel höher, ja er beträgt im Maximum 20 bis 22 pCt. Mit der Gerbstoffarmuth der Eichenrinde hängt natürlich eine längere Gerbung zusammen. Bei der alten Methode kommt man zu folgendem Resultat: Das geringste Lederrendement, die längste Gerbdauer, das theuerste und ärmste Gerbmaterial. Indem man Fichtenlohe verwendet, kann man wohl die Gerbung etwas billiger machen, das ist sicher und die Qualität wird dadurch keineswegs benachtheiligt. Aber, meine Herren, wenn wir das auch thun, die Uebelstände des alten Systems bleiben dabei in der Hauptsache doch bestehen. Und nun, meine Herren, zu diesen Uebelständen kommt noch hinzu, daß man bei reiner Lohgerbung nach altem System unsere Lohe meist schlecht ausnutzt. Dies ist sehr leicht zu beweisen. Zur Herstellung eines Centners Sohlleder braucht man rund 5 Centner Eichenlohe. Nun weiß man genau, daß im Durchschnitt in der Eichenlohe 10 bis 12 pCt. Gerbstoff sind; 500 Pfund Lohe zu 10 bis 12 pCt. enthalten also 50 bis 60 Pfund Gerbstoff; 100 Pfund Sohlleder enthalten 34 Pfund Gerbstoff; ziehen Sie ab, so bleibt ein Verlust von 16 bis 26 pCt. Die

Ausnutzung in der Sohlledergerberei ist nicht höher als 57 bis 68 pCt., und der Verlust an Gerbstoff beträgt etwa 32 bis 43 pCt.

Meine Herren! Das ist sehr, sehr viel. Wo bleibt aber nur die kolossale Masse Gerbstoff? die 30 bis 40 pCt. von derjenigen Menge an Gerbstoff, die wir eingekauft und auf die wir unser Geld verwendet haben? wo bleiben die 30 bis 40 pCt. des Geldwerthes? wo kommen sie hin? Da hat man sehr gelehrte Theorien aufgestellt. Man hat gesagt: Im Gerbprozeß zersetzt sich Gerbstoff, er wird in Säure umgewandelt und geht verloren. Da wird jetzt die elektrische Gerbung, namentlich das Groth'sche System uns angepriesen, weil gesagt wird, der elektrische Strom hindere diese Zersetzung, der Gerbstoff gehe nicht verloren, der komme in das Leder hinein. Meine Herren! Ich will nicht bestreiten, daß eine Zersetzung des Gerbstoffes möglich ist, daß eine kleine Menge sich zersetzt; das kann uns aber nicht weiter interessiren. Die ganze Frage, wo bleibt der Gerbstoff, ihre ganze Lösung liegt in der Hauptsache viel einfacher. Fragen Sie einmal die Praxis, fragen Sie einmal Ihren Lohhaufen, der wird Ihnen sagen, wo der Gerbstoff bleibt; wenn auf 500 Pfund Lohe, die 1 Centner Sohlleder geben, 16 bis 26 pCt. Verlust kommen, so ist der Geldverlust, den wir erleiden, erklärt. Meine Herren! Wenn ich annehme, daß in gebrauchter Lohe, die wir auf den Lohhaufen schmeißen, noch 3 bis 5 pCt. Gerbstoff sind, so ist der Verlust zum Theil erklärt. Als ich im vorigen Jahre in Frankfurt über denselben Gegenstand einen Vortrag hielt, habe ich mich sehr in Acht genommen und gesagt: Ich will annehmen, daß nur 3 pCt. darin bleiben — und das genügt für meine Rechnung völlig — das hat Niemand glauben wollen; ich habe mit Vielen gesprochen, die sagten: „Das ist nicht wahr, wir haben gebrauchte Lohe untersucht und zu dem und jenem Chemiker geschickt, wir haben blos $^{3}/_{10}$ pCt. darin." Mir haben sie sie nicht geschickt; nur Einer hat sie mir geschickt, der überzeugt war, seine Lohe vollständig ausgenutzt zu haben, und was habe ich gefunden? 5 pCt. Gerbstoff! Dieselbe Erfahrung machen wir oft; in Tharandt werden jedes Jahr große Mengen gebrauchter Lohe untersucht, die sich unsere jungen Leute von Hause schicken lassen; 3 bis 4 pCt. Rückstand ist da gar nicht selten, und solche Resultate kommen auch vor, wenn gebrauchte Lohe vorher warm abgewässert wird; hier auf diesem Gebiet bleibt noch ganz außerordentlich viel zu bessern übrig: schlechte Extraktion der Gerbmaterialien, großer Verlust an Gerbstoff durch einfaches Fortwerfen auf den Lohhaufen. Ich will hier übrigens bemerken, um der alten Methode nicht zu Unrecht zu thun: das kommt in der Praxis auch bei anderen Methoden sehr häufig vor. Aus der österreichischen Terzengerberei sind mir Beispiele vorgekommen, wo in dem auf den Lohhaufen geschütteten Material in 100 Theilen noch 9 bis 15 pCt. Gerbstoff waren; das ist mehr, als Eichenspiegellohe im Durchschnitt enthält, und in einem Falle ist es vorgekommen, das 17 pCt. vorgefunden wurden. Wenn die Gerberei hier auf diesem Punkte einsetzen würde, dann könnten außerordentlich große Werthe erhalten werden, die jetzt rein unbenutzt verloren gehen. Es ist nun aber sehr wichtig, meine Herren, daß, was die Frage der Ausnutzung der Lohe betrifft, man mit den gerbstoffarmen Materialien sehr im

Nachtheil ist gegenüber den neuen Gerbmaterialien, und zwar deshalb, weil sich diese leichter ausnutzen lassen. Meine Herren! Sie werden sagen, das sei nicht wahr. Meine Herren, es ist aber doch so, und Sie werden bald zugeben, daß ich Recht habe. Nehmen Sie Eichenlohe mit 10 pCt., und wir wollen annehmen, daß davon 3 pCt. auf den Lohhaufen kommen, so haben Sie offenbar einen Verlust von 30 pCt. des Gesammtgehaltes. Nun nehmen Sie z. B. ein anderes Gerbmaterial — Valonea; da kann so viel gar nicht verloren gehen, wie die 30 pCt. bei der Lohe, und es ist leichter, sie auszunutzen. Alle fremden Gerbmaterialien sind wesentlich leichter auszunutzen, eine bessere Extraktion der gebrauchten Lohe ist sehr gut möglich, und dafür sprechen die Erfahrungen, die ich in der Praxis gemacht habe, sowie die Versuche, die ich in dieser Richtung eingeleitet habe. Alles kann man natürlich auch nicht herausziehen, aber bis auf 1 pCt. läßt sichs gut machen. Ich habe noch in der letzten Zeit solche Versuche eingeleitet, in Batterien mit 4 Gefäßen die Eichenlohe bis auf 1, ja 0,8 pCt. herunter auszunutzen; nur kommt es dabei sehr darauf an, daß die Extraktion richtig geleitet wird. Es würde aber viel zu weit führen, wenn ich jetzt darauf eingehen wollte.

Fragen wir nun: — meine Herren, das ist wichtig — woher kommt es, daß bei der alten Methode gegenüber der neuen verhältnißmäßig ein schlechtes Rendement erzielt wird? Das ist leicht zu sagen. Vorher möchte ich aber an ein Grundprinzip erinnern, das ist die goldene Grundregel der ganzen Gerberei; Sie kennen dieselbe und sie lautet folgendermaßen: Eine Haut nimmt nur dann den Gerbstoff in der richtigen Weise auf, wenn die Brühe bei fortschreitendem Gerbprozeß ganz regelmäßig und stetig im Gerbstoffgehalt steigt. Diese Bedingung ist die einzig und allein maßgebende und nur dann kann das höchste Rendement erzielt werden. Meine Herren! Sie werden sagen: „Das wissen wir schon längst!“ Das mag richtig sein, daß Sie das wissen, aber gerade darin wird in der Praxis am meisten gefehlt und besonders gerade bei der alten Methode. Alle besseren neuen Gerbmethoden tragen dieser goldenen Grundregel der Gerberei in der einen oder anderen Art Rechnung, und das ist auch der Hauptgrund, warum sie ein höheres Gewichtsresultat erzielen; keineswegs, weil andere Gerbmaterialien ein höheres Gewicht geben, nur deswegen, weil sie dieser Grundregel besser Rechnung tragen. Durch die Praxis ist es bewiesen, daß die Haut nicht zu schnell aus einer schwachen in eine zu starke Brühe kommen darf; das wäre ein Grundfehler; denn sonst wird der Gerbprozeß aufgehalten und es erfolgt mehr oder weniger Todtgerbung. Man darf die Haut auch nicht zu lange in ein und derselben dünnen Brühe liegen lassen; wenn man das thut, so hält man den Gerbprozeß auf, es kostet Zeit und schadet der Qualität. Der Gerbstoffgehalt der Brühen in den Gruben muß allmählich und stetig steigen, und wenn das wirklich geschieht, dann können zuletzt sehr starke Brühen ohne Schaden angewendet werden. Aber Voraussetzung ist, daß in der Vorgerbung schon dieser Grundregel genügt werde. Das alte System der Sohlledergerberei, meine Herren, fehlt gegen diese goldene Grundregel der Gerberei fortgesetzt schon im Prinzip; überhaupt begegnet man im allgemeinen demselben Fehler bei der Gerbung nach

altem System. Was finden wir z. B., wenn wir unsere Sohlledergerbung ansehen? Da hat man Säuren, Schwellfarben ꝛc. Diese enthalten wohl viel Säure, bis zu 1 pCt., aber sehr wenig Gerbstoff, höchstens 0,2 pCt.; die Leder schwellen, aber sie gerben verhältnißmäßig sehr wenig. Es folgen dann ganz ohne Vermittelung 3 bis 4 Sätze. Die Brühen nun, meine Herren, die sich in diesen Sätzen bilden, die kann man vom ersten zum zweiten und vom zweiten zum dritten gar nicht steigern. Die geschwellten und zu wenig angegerbten Leder kommen also in den ersten Satz; sie kommen mit verhältnißmäßig viel zu starken Brühen zusammen, die Haut nimmt einfach den Gerbstoff rapid auf, die äußersten Schichten werden dadurch unfähig, den Gerbstoff weiter durchzulassen — es tritt todte Gerbung ein. Und damit ist der erste Grund gegeben, warum die Gerbung so lange dauert; denn wenn die letzte Brühe gegen die vorherige meist zu schwach ist, so muß die Gerbung sehr langsam vor sich gehen.

Eine Verbesserung dieses Systems, meine Herren, ist außerordentlich leicht zu erreichen, sobald man die goldene Regel vom Steigern des Gerbstoffgehaltes der Brühen befolgt. Und ferner, meine Herren, möchte ich besonders darauf aufmerksam machen, daß es dabei durchaus nicht nothwendig ist, fremde Gerbmaterialien zu Hülfe zu nehmen; man kann bei der Lohgerbung bleiben. Bei reiner Eichengerbung wird freilich die Arbeit theuer sein, nimmt man aber Fichtenrinde dazu, so wird die Sache billiger. Man kann reichlich dazu nehmen und es kann sich ein hohes Rendement ergeben. Das Rezept ist ganz einfach herzustellen. Die Sauerbrühen und Schwellfarben stellt man wie bisher; zweckmäßig wird es sein, in die obere Schwellfarbe kleine, aber steigende Mengen frischer Lohe zu setzen, um schon hier etwas bessere Gerbung zu erzielen. Das schadet durchaus nicht. Zwischen die oberste Schwellfarbe und den ersten Satz schiebt man eine Versteckfarbe und ein oder zwei kürzere Versenke ein, die werden mit Sauerbrühe angestellt, damit der Gerbstoffgehalt der Brühe allmählich in die Höhe geht. Auf diese Art ist ein allmählicher Uebergang möglich, und eine rationelle Steigerung des Gerbstoffgehaltes der Brühen, meine Herren, muß unbedingt von Satz zu Satz erfolgen; das ist absolut nothwendig; und dies ist bei reiner Lohgerbung dadurch zu erreichen, daß man einen Theil der frischen Lohe in einer Batterie extrahirt und sich so eine stärkere Brühe herstellt und diese in den Sätzen zum Abtränken braucht; man nimmt dafür wesentlich weniger Lohe zum Versetzen. Die Abtränkbrühen müssen aber auch vom ersten zum zweiten und vom zweiten zum dritten Satz ꝛc. in der Stärke steigend genommen werden. Das ist die Hauptsache. Alles gebrauchte Versatzzeug, auch dasjenige, welches man zur Herstellung von Sauerbrühe benutzt hat, alles muß zuletzt in einer Batterie heiß extrahirt werden. Die auf diese Art gewonnene schwächere Brühe läßt sich sehr wohl zur Verdünnung benutzen. Auf diese Art, meine Herren, haben wir das System reiner Lohgerbung unter ganz wesentlich besserem Effekt, die Sätze stehen kürzer und das Rendement wird größer werden. Mit Sohlleder wird man in einem Jahr fertig werden. Was die anderen Leder, z. B. Vache- und Riemenleder, betrifft, so kommt auch hier sehr häufig eine unrationelle Verwendung der Lohe vor; zahlreiche

Untersuchungen von gebrauchter Lohe, die wir in Tharandt ausgeführt haben, mußten Jeden überzeugen, wie häufig man auch hier gegen das Prinzip der fortschreitenden Steigerung des Gerbstoffgehaltes der Brühen verstößt, wie außerordentlich oft auch hier diese goldene Grundregel des ganzen Gerbprozesses nicht beachtet wird, und das rächt sich bei der alten Methode allemal durch lange Gerbdauer und schlechtes Lederrendement. Solche Beispiele haben wir ferner auch aus der Ober- und Vacheledergerberei eine ganze Anzahl.

Indem man die goldene Grundregel der Gerberei zur Geltung bringt, kann man natürlich auch für alle Sorten Leder, Oberleder ꝛc. die alte Lohgerbung rationell abändern und wird dabei nach demselben Prinzip vorzugehen haben, das ich für die Behandlung des Sohlleders angegeben habe. Selbstverständlich ist zu beachten, daß der Natur der Lederart entsprechend nur geringe Säuremengen vorhanden sein dürfen. — Wenn ich nun, meine Herren, zum Schluß noch billigerweise meinen Blick auf die fremden Gerbmaterialien und Extrakte wende, so ist klar, daß ich hier bei einem kurzen Vortrag nicht alle einzeln besprechen kann; wohl aber ist es möglich, die Frage zu beantworten: Welchen Nutzen können wir überhaupt durch die Verwendung der fremden Gerbmaterialien haben? und: Nach welchen Prinzipien und Gesichtspunkten müssen dieselben angewendet werden, wenn sie wirklich Vortheil bringen sollen? Der Gerbstoff der Eichenlohe ist, wie gesagt, der theuerste, den Gerbstoff der Fichtenlohe können wir zu den allerbilligsten rechnen. Das Preisverhältniß beider zu einander stellt sich wie 60 : 25. Alle übrigen Gerbstoffe nun, die sich in den fremden Materialien befinden, sind billiger als Eichenlohe, dagegen sind sie alle theurer als Fichtenlohe; da schwankt der Preis zwischen 20 bis 53 Pfennig. Eichen- und Fichtenlohe sind beide gerbstoffarm, 10 bis 12 pCt.; die fremden Materialien liefern viel höhere Sätze, 22 bis 43 pCt. Unsere einheimische Loheproduktion deckt ja bekanntlich den Bedarf der Lederindustrie nur sehr unvollständig und wenn wir deshalb fragen: Welchen Nutzen bringen uns die fremden Gerbmaterialien? so können wir sagen, meine Herren: Der Werth der fremden Materialien beruht einmal darin, daß wir dadurch den Bedarf an Gerbstoff überhaupt zu decken im Stande sind und daß wir die Lohgerbung billiger machen können. Und was besonders wichtig ist und was ich besonders hervorheben möchte: Der Nutzen besteht darin, daß wir den hohen Gerbstoffgehalt der Fremdmaterialien zu einer rationelleren Gestaltung unseres Gerbsystems ausnutzen können. Obwohl aber in den fremden Materialien der Gerbstoffgehalt der wichtigste Hauptpunkt ist, so dürfen sie doch niemals nach diesem allein betrachtet werden; ihre Verwendbarkeit hängt nicht von dem allein ab, sondern es findet sich in ihnen eine Anzahl organischer Stoffe — nicht Gerbstoffe —, welche mit in die Brühen übergehen und somit den Gerbprozeß beeinflussen. Die wichtigsten derselben sind die zuckerartigen Stoffe; denn aus diesen entsteht bei der Gährung die Säure; man kann sie deshalb auch die säurebildenden Stoffe nennen. Die Menge derselben ist nun in den verschiedenen Materialien sehr ungleich und deshalb liefern sie auch Brühen, welche in sehr ungleichem Maße die Fähigkeit haben, Säuren zu bilden und die Haut im Gerbprozeß zu schwellen. Die Säure-Entwickelung bei

dem Gerbprozeß ist sehr wichtig. Wir brauchen am meisten Säure bei dem Sohlleder, bei Vache- und Riemenleder am wenigsten. Je größer die Quantität an säurebildenden Stoffen ist, um so höher ist die Fähigkeit, Säure zu bilden, und danach kann man sie auch eintheilen in stark, weniger stark und schwach säurebildende Stoffe. Bei Fichten- und Eichenlohe haben wir auf 100 Theile Gerbstoff etwa 27 bis 30 pCt. säurebildende Stoffe, eine mittlere Säurebildung geben Myrobalanen; viel geringer ist sie bei Kastanienholz und eine ganz unbedeutende Säurebildung zeigt Quebrachoholz. Schon wegen dieser so verschiedenen Fähigkeit wird man nicht jedes Gerbmaterial zu jeder Lederart gebrauchen können. Man kann nicht Jedes zu Jedem kombiniren. Es ergeben sich durchgreifende Regeln für die Auswahl und Kombination der Gerbmaterialien unter einander für spezielle Fälle. Solche Gerbmaterialien, wie unsere Lohen, die viel säurebildende Stoffe liefern, sind der allgemeinsten Anwendung fähig. Dann hat man es in der Hand, die Gährung und Säurebildung bis zu einem gewissen Grade zu fördern oder zu hemmen, und das ist der Grund, warum sich unsere Lohen zu allen Ledersorten eignen. Die Gerbmaterialien dagegen mit sehr wenig säurebildenden Stoffen eignen sich nicht für Ledersorten, wo eine große Säure-Entwickelung nothwendig ist, sie bieten besondere Schwierigkeiten dar und eignen sich deshalb zu diesem Zweck überhaupt nicht; und wenn man sie, wie Quebrachoholz, trotzdem in größeren Mengen gebraucht, so bleibt nichts übrig als Schwellung mit Mineralsäure. Das geschieht in norddeutschen Gerbereien, in Amerika 2c., dort verwendet man zum Schwellen Schwefelsäure. Bezüglich der schwellenden Eigenschaften der Gerbmaterialien muß man stets nach dem richtigen Prinzip verfahren, man muß immer darauf achten, die Gegensätze zu kombiniren und nicht solche Materialien benutzen, die wenig säurebildende Stoffe enthalten; deswegen soll man recht verschiedene Holzextrakte zu gleicher Zeit mit einander gebrauchen. Es kombinirt sich Valonea sehr zweckmäßig und richtig mit Lohen. Ferner kombiniren sich gut: Eichenholz mit Kastanienholz; Eichen- und Fichtenrinde mit Valonea; Eichenholz mit Mimosenrinde; Quebrachoholz mit Fichtenrinde. Man muß immer auf die Gegensätze achten.

Ein weiterer Gesichtspunkt, meine Herren, ist sehr wichtig: die marktfähige Farbe des Leders, und dadurch verbieten sich von selbst manche sonst vorzügliche Gerbmaterialien. In geringer Menge ist Mimosenrinde vorzüglich zu Sohlleder und man kann mit derselben eine vorzügliche Qualität herstellen; aber in größerer Menge zugesetzt, giebt sie dem Leder eine unerwünschte rothe Farbe. Quebrachoholz macht roth. Man darf deshalb, wenn man diese schlechte Farbe vermeiden will, von diesen Gerbmaterialien niemals zuviel nehmen und muß versuchen, durch Kombination mit Lohe die schlechte Farbe zu verdecken. Dann ist als Prinzip festzuhalten, daß stark färbende Materialien niemals in zu großer Menge auf den letzten Satz kommen. Die Mimosenrinde muß nach vorn in den ersten Satz, die Valonea muß an das Ende kommen. Und alles das, meine Herren, kommt in Frage bei Qualitätsleder; sobald man weniger auf die Qualität sieht, hat man natürlich einen größeren Spielraum, und sehr oft kann

man sich dadurch helfen, daß man zuletzt Aufhellungen vornimmt, indem man dazu Myrobalanen verwendet.

Endlich, meine Herren, ist bei der Auswahl der praktischen Erfahrung Rechnung zu tragen, denn die Wirkung dieser Materialien auf feste oder weiche Häute ist verschieden und sie eignen sich deshalb nur für einzelne spezielle Lederarten und nicht wie Lohe zu allen. Also Vorsicht ist geboten, die Hauptgesichtspunkte stehen fest. Valonea eignet sich nur für Sohlleder; Eichenholz-Extrakt will das Leder festmachen, er wird empfohlen für Unterleder; doch man hat die Erfahrung gemacht, daß er, wenn richtig angewendet, auch sehr gut zu Oberleder gebraucht werden kann; Kastanienholz benutzt man zu Riemen- und Vacheleder; Myrobalanen werden benutzt für Unter- und Oberleder; Quebrachoholz, meine Herren, ist seiner ganzen Natur nach mehr für Oberleder geeignet, doch wird es bekanntlich auch in großer Menge zu Sohlleder verwendet; aber zu bester Qualität kann man es nicht nehmen; dagegen bei Vache- und Riemenleder erzielt man in dieser Beziehung bessere Qualität. Sobald man nicht so sehr auf die Qualität sieht, hat man auch eine größere Auswahl. Die richtige Auswahl aber ist, wie aus diesen Andeutungen hervorgeht, nicht immer leicht; denn sie setzt eine genaue Kenntniß der Natur und Wirkung der Materialien voraus. Meiner Ansicht nach sollte bei uns die Lohgerbung in der Hauptsache die Grundlage bilden: bei erster Qualität Eichen- und Fichtenlohe, bei billigeren Qualitäten ist dann die Grundlage die Fichtenlohe. Also fassen Sie das so auf, daß die Lohgerbung immer die Grundlage bildet, die fremden Materialien sind Hilfsmaterialien, die nur für bestimmte Zwecke zu Hilfe genommen werden, wenn mehr Gerbstoffe zuzuführen sind. Haben wir sie richtig ausgewählt, so ist wohl einzusehen, daß die zweckmäßige Verwendung vor allen Dingen wieder zum Ziel haben muß, unser Gerbsystem rationeller zu gestalten und das geschieht, indem man die goldene Grundregel vom Steigern des Gerbstoffgehalts der Brühen auch hier wieder in der Praxis zur Geltung bringt. Ganz nach diesem Gesichtspunkt müssen wir die zugezogenen Materialien vertheilen. Man kann für Vache- und Riemenleder mit Eichenlohe und Extrakt eine Menge sehr guter Kombinationen herstellen; etwas Eichenholz-Extrakt kann schon in die Lohfarben kommen, mehr in die Versenke. Die Sätze müssen so abgetränkt werden, daß man sich mit Extrakt stärkere Brühen herstellt und daß die Stärke der Abtränkbrühen sich mit jedem folgenden Satze gehörig steigert. Die Sätze brauchen dann natürlich nur kürzere Zeit zu stehen, und die Gerbung schreitet schneller und regelmäßiger fort; tritt ein Mangel an Säurebildung ein, so haben wir in der Fichtenlohe ein ausgezeichnetes Mittel, um zu helfen, denn wir können mit Hilfe der Fichtenlohe stark wirkende Brühen herstellen. Nach demselben Prinzip sind alle Brühen zu verwenden; der Gerbstoffgehalt der Brühen muß steigend und die Abstufung eine gehörig zunehmende sein. Bei der Verwendung der gerbstoffreichen Materialien können wir die goldene Grundregel der Gerberei noch nach zwei Punkten zur Anwendung bringen. Das kommt namentlich beim Versetzen in Betracht, und da ergiebt sich wieder aus der Grundregel, wie man die Mischung herzustellen hat. Nehmen Sie, meine Herren, Lohe von

10 bis 12 pCt., welche Sie auf die letzten Sätze bringen können, und gedenken Sie der Beschränkung, wonach Quebrachoholz und Mimosarinde niemals auf die letzten Sätze zu nehmen sind; andere Stoffe, wie Fichtenlohe, müssen mehr an den Anfang kommen. Gerben wir beispielsweise Sohlleder und haben Eichen-, Fichtenlohe, Mimosa und Valonea. Fichtenlohe wird auf den ersten Satz kommen, dann Fichtenlohe mit wenig Eichenlohe und dann erfolgt ein Zusatz von Mimosarinde. Im zweiten Satz lassen wir mit Fichtenlohe nach und geben mehr Eichenlohe; man nimmt nun weniger Mimosarinde, giebt aber dafür Valonea hinzu. Im dritten Satz: keine Fichtenrinde, nur Eichenlohe, und die Gesammtmenge der Fremdmaterialien muß größer sein. Zuletzt nehmen wir keine Fichte, ganz wenig Mimosarinde und viel Valonea. Auf diese Weise wird der schlimmen Färbung der Mimose entgegengearbeitet und der goldenen Grundregel vollständig genügt. Wegen dieser Beschränkung, die uns wegen der eigenthümlichen Wirkungen der Fremdmaterialien auferlegt ist, die uns nicht erlauben, jedes Material ohne Weiteres in größerer Menge auf die letzten Sätze zu nehmen, ist es zweckmäßig, weder das eine noch das andere Prinzip allein in Anwendung zu bringen, sondern das erste mit dem zweiten zu verbinden. Also man hält es immer so, daß man den Gerbstoffgehalt des Versatzzeugs möglichst steigend macht; zugleich tränkt man mit Brühen ab; diese stellt man her durch Auflösung von käuflichem Extrakt, oder indem man sich selbst stärkere Brühen schafft. Auf diese Art wird der goldenen Regel immer genügt, an Qualität wird nichts eingebüßt und ein günstiges Rendement erzielt.

Meine Herren! Wenn ich jetzt zum Schluß komme, so möchte ich meiner Ueberzeugung noch einmal dahin Ausdruck geben, daß wir durch Befolgung richtiger, bekannter Grundprinzipien, ausgehend von dem, was wir bis jetzt haben, weiter kommen als durch alle plötzlichen und unvermittelten Aenderungen des Verfahrens; auf diese Art gelangen wir zu einer gesunden, naturgemäßen Entwickelung. Die Naturgesetze, die dem Gerbprozesse zu Grunde liegen, sind bekannt, meine Herren, und wir leben jetzt in einer Zeit — darauf können Sie sich verlassen —, wo weltumstürzende Erfindungen über die Natur des Gerbereibetriebes und Gerbprozesses nicht mehr gemacht werden können. Darüber haben schon längst gute Köpfe nachgedacht. Wir müssen aber der Zeit Rechnung tragen. Heute heißt es nicht mehr: Wer Geld und Lohe nicht spart, der wird gut fahren; heute heißt es: Mit Zeit und Lohe richtig kalkuliren, dann wird man gut fahren.

Eine genaue Kenntniß der Naturgesetze, das, meine Herren, halte ich für die Hauptsache, und die den jungen Leuten beizubringen, das ist mein Hauptbestreben beim Unterricht in unserer Gerberschule. Dadurch, meine Herren, werden wir unabhängig und frei, und das garantirt uns eine gesunde, natürliche Entwickelung. Und, meine Herren, eben eine solche wünsche ich unserem ganzen deutschen Vaterlande und unserem Gewerbe! (Lebhafter Beifall.)

J. v. Schroeder's Versuche
über den Enthaarungsprozeß durch „Schwitzen" und durch „Aeschern".

Nach mündlichen Mittheilungen und hinterlassenen schriftlichen Aufzeichnungen von Prof. v. Schroeder bearbeitet von Dr. F. H. Haenlein in Freiberg i. Sa.

I.

Der für die Gerberei so wichtige Enthaarungsprozeß, dem die rohe Haut behufs Ueberführung in gerbfertige Blöße unterworfen werden muß, ist bisher wissenschaftlich nur sehr wenig bearbeitet worden. Die Litteratur darüber beschränkt sich fast ausschließlich auf dasjenige, was Villon in seinem „Lehrbuch der Gerberei"*) und Eitner in seiner Zeitschrift „Der Gerber" darüber gesagt haben. Letzterer theils in mehreren besonderen Artikeln**), theils in einer Reihe von gelegentlichen Bemerkungen, die sich in anderen Aufsätzen zerstreut durch viele Jahrgänge der genannten Zeitschrift vorfinden.

Der für die wissenschaftliche Forschung auf dem Gebiete der Gerberei leider zu früh verstorbene Professor v. Schroeder hatte den Plan, den Enthaarungsprozeß und eine Reihe anderer damit zusammenhängender Vorgänge einer erneuten experimentellen Prüfung zu unterwerfen. Wenn dieser Plan nun auch nicht ganz bis zu Ende durchgeführt ist, so enthalten die bereits abgeschlossenen Versuche doch soviel interessante Ergebnisse, daß ihre Veröffentlichung nicht blos aus Pietät gegen den verstorbenen Forscher, sondern auch um ihrer selbst willen wünschenswerth ist.

---

*) Villon, Traité pratique de la fabrication des cuirs et du travail des peaux.

**) „Ueber Enthaarung und Aescher". Der Gerber, 1874/75 Seite 3 ff. „Ueber Schwitzen der Häute". Der Gerber, 1877 Seite 49 ff. „Ueber das Verhalten der grünen und aufgetrockneten Haut gegen Kalk, Schwitze und Schwefelnatrium". Der Gerber, 1880 Seite 111 ff. „Die Extraktgerberei in Anpassung an unsere Verhältnisse, Enthaarung, Schwitzverfahren, Aeschern". Der Gerber, 1881 Seite 51 ff. „Aescherfragen". Der Gerber, 1888 Seite 150 ff. „Quantum der Kalkgabe". Der Gerber, 1888 Seite 198 ff. „Die Oberlederfabrikation der Neuzeit". Der Gerber, 1891 Seite 13 ff. „Normal-Aescherung". Der Gerber, 1892 Seite 223 ff. „Grundhaar und Epidermis". Der Gerber, 1892 Seite 65.

Nicht unerwähnt möge bleiben, daß an der Ausführung der Versuche sich auch Dr. Schmitz-Dumont und der Referent betheiligt haben.

Vorbereitung des Hautmaterials.

Um bei den folgenden Versuchen immer mit einem möglichst gleichartigen Hautmaterial arbeiten zu können, wurden einige ganze Rindshäute und zwar alsbald nach der Schlachtung in möglichst frischem Zustande extra für den vorliegenden Zweck hergerichtet. Die Häute, theils braunhaarige, theils schwarzhaarige, wurden in einer Gerberei in Tharandt zunächst gut mit Wasser abgewaschen und auf der Aasseite von allen anhängenden Fleischtheilchen, Adern, Blut u. dgl. sorgfältig gereinigt. Die dünnen Randpartien der Haut (Bauch, Flemme, Extremitäten) wurden von vornherein weggeschnitten, um ein Material von annähernd gleichmäßiger Dicke zu erhalten.

So vorbereitet kamen die Häute aus der Gerberei ins Laboratorium, wo sie zunächst noch mehrmals ausgiebig mit Wasser gespült wurden. In diesem Zustande wurden sie in quadratische Stücke zerschnitten von je 10 Centimeter Seitenlänge und so in eine reine Kochsalzlösung gebracht, welche sich in einem großen hölzernen Bottich befand. Die Kochsalzlösung hatte ursprünglich eine Stärke von 20° Beaumé, ging aber in Berührung mit den Hautstücken nach einigen Tagen in ihrer Stärke zurück. Die Lösung wurde daher abgezogen und durch eine frische und zwar gesättigte Kochsalzlösung ersetzt, die 3 bis 4 Tage in dem Bottich verblieb. Nach dieser Zeit war abermals eine Abnahme der Konzentration zu bemerken, jedoch schwächer als das erste Mal. Die zurückgegangene Lösung wurde nun abermals mit einer gesättigten Kochsalzlösung vertauscht und dies im Ganzen drei- bis viermal wiederholt, bis keine bemerkenswerthe Abnahme der Beaumé-Grade mehr eintrat, bis also die Hautstücke so stark mit Kochsalzlösung imbibirt waren, daß eine weitere Aufnahme von Kochsalz aus der Lösung nicht mehr stattfinden konnte.

Die Hautstücke wurden hierauf in größere Glasgefäße mit abgeschliffenem Rande gebracht und mit gesättigter Kochsalzlösung übergossen bis zum Rande des Gefäßes. Letzteres wurde dann mit einer Glasplatte verschlossen, und zwar so, daß keine Luftblasen im Innern übrig blieben. Wenn einzelne Stücke zu Versuchszwecken herausgenommen worden waren, wurde der freigewordene Raum jedesmal wieder mit frischer Kochsalzlösung angefüllt. Die Konservirung der Hautstücke war, wie die spätere Erfahrung zeigte, bei dieser Aufbewahrungsmethode eine ganz vorzügliche.

Um nun ein zu einem Versuch bestimmtes Hautstück wieder in den ursprünglichen frischen Zustand zu versetzen, war nur nöthig, das aufgenommene Kochsalz zu entfernen, was durch 2- bis 3 tägiges Auswässern in reinem fließenden Wasser geschah. Von den quadratischen Versuchsstücken wogen die braunhaarigen durchschnittlich ungefähr 70 Gramm, die schwarzhaarigen waren etwas leichter.

Methode des Enthaarens.

Da der praktische Zweck des Aescherns hauptsächlich darin besteht, die Haut in einen Zustand zu versetzen, daß die Haare mit leichter Mühe entfernt werden können, so mußte auch bei den nachfolgenden

Versuchen vornehmlich darauf geachtet werden, in welchem Grade dieser Zweck erreicht wurde unter den verschiedensten äußeren Bedingungen, welche bei den einzelnen Versuchen in Betracht kamen. Will man aber den Erfolg der Aescherung vergleichsweise prüfen, so tritt sofort eine Schwierigkeit auf, welche in der Unsicherheit besteht, den Zeitpunkt zu fixiren, wo die Aescherung beendigt ist. Unter der Beendigung des Aescherns soll hier der Eintritt des Zustandes verstanden werden, in welchem die Haare nebst Epidermis leicht und bequem abgehen und von wo ab ein längeres Verweilen der Haut in der Aescherflüssigkeit keine wesentliche Steigerung in der Leichtigkeit des Enthaarens bewirken würde. Um aber die Frage zu entscheiden, ob sich eine Haut mehr oder minder leicht oder schwerer oder sehr schwer enthaaren läßt, dafür giebt es zur Zeit überhaupt keinen bequemen objektiven Maßstab. Theoretisch würde es ja am richtigsten sein, die zum Herausziehen der Haare erforderliche Kraft in Gewichten zu bestimmen.

In der That hatte sich auch Villon für seine Enthaarungs-Versuche eine mechanische Vorrichtung konstruirt, durch welche er das Herausziehen der Haare aus der Haut bewirkte. Er bezeichnet das in Gramm ausgedrückte Gewicht, welches zum gleichzeitigen Herausziehen von hundert Haaren erforderlich ist, als Widerstands-Coefficienten der Enthaarung. Indessen lassen sich einerseits gegen die so gewonnenen Zahlenwerthe mehrere Einwendungen erheben, und andererseits würde die Anwendung komplizirter Apparate für manche der nachfolgenden Versuche eine neue Quelle zu Beobachtungsfehlern geworden sein, so daß von vornherein darauf verzichtet wurde, zu zahlenmäßigen Ausdrücken für die Leichtigkeit oder Schwierigkeit des Enthaarens zu gelangen.

Es blieb also gerade so, wie für den praktischen Gerber, lediglich das subjektive Gefühl als Maßstab übrig.

Um die Enthaarungsfähigkeit zu prüfen, wurden die Hautstücke mit der Aasseite auf eine Glasplatte gelegt, und dann die Haare in der Richtung des sogenannten Striches mit einem Hornspatel unter Anwendung eines sanften Druckes herunter zu streichen versucht. Man erhält sehr bald ein richtiges Gefühl dafür, ob die Haare „gehen" oder nicht, und die Entscheidung der ganzen Frage hat man daher im Gefühl. Jedenfalls zeigte die Erfahrung, daß bei diesem Verfahren niemals ein Zweifel darüber bestand, ob die Haut fertig zum Enthaaren war oder noch nicht.

Schwitzversuche über das Enthaaren.

Das sogenannte Schwitzen ist die primitivste Methode, eine Haut zum Enthaaren vorzubereiten, und besteht bekanntlich einfach darin, die frische oder wiedererweichte Haut einige Zeit in einer mit Wasserdampf gesättigten Atmosphäre zu belassen. Dabei sind in der Praxis aber mehrere Modifikationen gebräuchlich, welche sich unterscheiden durch die angewandte Temperatur, durch die Art und Weise, wie der Schwitzraum mit Wasserdampf gesättigt wird, und durch die Aufbewahrungsart der Häute, ob liegend oder hängend, einzeln oder in Haufen zusammengepackt u. s. f.

Als Schwitzraum diente eine gewöhnliche, sogenannte feuchte Kammer, wie sie zu bakteriologischen Arbeiten gebräuchlich ist. Es

ist dies eine flache Glasschale, in welche eine Glasglocke gesetzt wird. Der Boden der Glasschale wird mit angefeuchtetem Fließpapier bedeckt, so daß der Luftraum unter der Glasglocke immer mit Wasserdampf gesättigt bleibt. Durch die Glasglocke hindurch kann man die Vorgänge bequem beobachten, hat die Regulirung der Temperatur in der Hand, kann eventuell Gase einleiten oder durchleiten u. s. w. In die feuchte Kammer wurden nun die Hautstücke auf Petri'sche Schälchen gelegt und zwar mit den Haaren nach oben.

Für den ersten Versuch, die Haare in der feuchten Kammer abzuschwitzen, dienten vier in der oben beschriebenen Weise konservirte Hautstücke, nachdem dieselben durch Wässern und Waschen vom Kochsalz wieder befreit worden waren. Sie wurden in vier feuchte Kammern vertheilt und zwar am 1. Mai, Abends 6 Uhr, bei einer Temperatur von beiläufig 16° C.

Am 4. Mai, Vormittags 10 Uhr, war noch keine merkbare Lockerung der Haare eingetreten; wohl aber war ein ganz schwacher Fäulnißgeruch wahrzunehmen. Ein Stück angefeuchtetes rothes Lackmuspapier, in die feuchte Kammer gebracht, wurde nach Verlauf von einer Viertel- bis einer halben Stunde gebläut. Es war also bereits Ammoniak vorhanden, ohne daß das Stadium der Enthaarungsfähigkeit erreicht worden war.

Zwei Tage später, am 6. Mai, 10 Uhr Vormittags, trat der Fäulnißgeruch stärker auf. Feuchtes Lackmuspapier wurde schnell gebläut. Die Menge des Ammoniaks in der feuchten Kammer hatte also sehr zugenommen. Das Enthaaren konnte jetzt nach der oben beschriebenen Methode mit Leichtigkeit vorgenommen werden. Nur einige sogenannte „Grundhaare“ (vgl. weiter unten) saßen noch fest.

Von den vier Versuchsstücken wurde das eine (als Nr. 1 bezeichnet) nun vollständig enthaart, während die anderen drei (Nr. 2 bis 4) noch länger in der feuchten Kammer gelassen wurden.

Die Haare lösten sich bei Nr. 1 sehr leicht ab und die Narbenseite der Haut zeigte sich nach dem Enthaaren vollkommen gesund und normal. Es dürfte daher wohl auch der gerberisch richtige Zeitpunkt für das Enthaaren gewesen sein, im vorliegenden Falle also beiläufig nach 4 ½ bis 5 Tagen bei einer durchschnittlichen Temperatur von 16° C.

Die Oberhaut der Epidermis löste sich gleichzeitig in ganzen, mehrere Quadratcentimeter großen Fetzen ab, deren jeder eine ganze Gruppe von Haaren umschloß.

Daß sich Epidermis und Haare nach dem Schwitzen oder Aeschern gleichzeitig von der Lederhaut lostrennen, wird verständlich, wenn man die anatomischen Beziehungen berücksichtigt, in denen beide Theile der Haut zu einander stehen.

Die Epidermis überzieht die gesammte Lederhaut an ihrer ganzen Oberfläche als eine ununterbrochene zusammenhängende Decke; sie folgt allen Unebenheiten der Lederhaut, den Erhebungen und Vertiefungen, Falten und Runzeln und läßt im gesunden und unversehrten Zustand der Haut keinerlei Unterbrechung in Form von Löchern oder dergleichen erkennen. Auch an den Stellen, wo die Haare sitzen, hat die Epidermis keineswegs Löcher, durch welche die Haare hindurchgesteckt wären — wie es bei oberflächlicher Betrachtung erscheinen

könnte —, sondern sie ist in die Vertiefung der Lederhaut, in welcher das Haar sitzt, selbst eingestülpt und kleidet die ganze Einsenkung (den Haarbalg) bis auf den Grund wie eine Tapete aus, so daß das Haar trotz seiner tiefen Einsenkung in die Lederhaut doch nirgends mit dem Gewebe der letzteren in unmittelbarer Berührung steht. An der tiefsten Stelle geht die Epidermis in das Haar selbst über und, wie die Entwickelungsgeschichte lehrt, hat sich das Haar an dieser Stelle lediglich aus dem Epidermisgewebe heraus gebildet und stellt überhaupt nichts Anderes dar, als ein langgestrecktes Anhängsel der Oberhaut selbst.

Daß die Haare in der That Oberhautgebilde sind, zeigt sich aber nicht nur in der Entwickelungsgeschichte, sondern macht sich auch im fertigen Zustande noch geltend durch den anatomischen Bau und durch das chemische Verhalten. Während in dem Faserbündel-Geflecht der Lederhaut die Zellenstruktur völlig verloren gegangen ist, zeigen die Epidermis sowohl als die Haare einen durchaus zelligen Aufbau.

In der Epidermis sind die Zellen der oberflächlichsten Lagen ausgetrocknet und verhornt und dadurch sowohl gegen mechanische als auch chemische Einwirkungen sehr widerstandsfähig geworden. Die am tiefsten liegenden Zellen aber, welche unmittelbar an die Lederhaut grenzen und das sogenannte Malpighi'sche Schleimnetz bilden, sind noch dicht mit lebensfähigem Protoplasma erfüllt, lassen in der Regel auch einen deutlichen Zellkern erkennen und vermehren sich durch Theilung.

Die Wände dieser Zellen sind sehr zart und ebenso wie der Zellinhalt der Lösung durch eiweißlösende Mittel, also besonders alkalische Flüssigkeiten, sehr leicht zugänglich. Ein ganz ähnliches Verhalten zeigen die Haare. Auch bei ihnen sind die an der Außenseite der Haare gelegenen Zellen, welche die Haarrinde bilden, stark verhornt und, soweit das Haar über die Hautoberfläche hervorragt, völlig ausgetrocknet. Der am tiefsten in die Haartasche eingesenkte Theil des Haares, die Haarzwiebel, aber besteht aus theilungsfähigen, dicht mit Protoplasma angefüllten und mit Zellkernen versehenen Zellen mit zarten Wänden, die sich gegen die Einwirkung von Alkalien ähnlich verhalten, wie die Zellen der Malpighi'schen Schleimschicht.

Es sind nun immer die am tiefsten gelegenen Zellen der Epidermis und ebenso die untersten Zellen der Epidermisanhänge, also der Haare, welche durch den Schwitzprozeß bei hinreichend langer Dauer desselben zerstört beziehentlich gelöst werden, oder deren Festigkeit bei kürzerer Einwirkung wenigstens soweit verringert wird, daß die kleinste Kraft hinreicht, um eine mechanische Trennung zu bewirken. Durch die Enthaarungsmittel (Schwitzen oder Kälken) wird also die gesammte Haut in zwei Theile gespalten, deren einer aus der Lederhaut nebst dem Unterhautgewebe besteht und deren anderer die Epidermis in ihrer ganzen Ausdehnung sammt ihren Anhängseln, den Haaren, darstellt. Daß sich dieser andere Theil nicht als zusammenhängendes Ganze abtrennen läßt, beruht eben auf dem zelligen Bau der Epidermis, und der Zerfall in die einzelnen Haare und einzelne Stücke, ja selbst in einzelne Zellen ist erst eine sekundäre Folge des zerstörenden Einflusses der Enthaarungsmittel und der mechanischen Zerreißungen während der Operation des Enthaarens selbst.

Daß aber die Zellen der Epidermis unter sich auch nach Beendigung des Schwitzprozesses oder der Aescherung noch ein zusammenhängendes Gewebe — wenn auch von sehr geringer Festigkeit — bilden, davon kann man sich durch folgenden Versuch überzeugen:

Unterwirft man ein Stück Haut dem Schwitzprozesse so lange, bis es zum Enthaaren völlig reif ist, und legt es dann, ohne das Enthaaren selbst vorzunehmen, in Alkohol, so wird durch die wasserentziehende Wirkung des Alkohols das ganze Zellgewebe der Epidermis zwar bis zu einem gewissen Grade wieder hart, fest und widerstandsfähig — aber der bereits gelockerte oder schon ganz verloren gegangene Zusammenhang zwischen der Lederhaut und der Malpighi'schen Schleimschicht wird nicht wieder hergestellt. Es gelingt nun leicht, größere Stücke der Epidermis loszulösen, welche sehr schön die sackartigen Einstülpungen in die Haartasche erkennen lassen. Freilich erhält man keinen unten geschlossenen Sack mit dem Haar, weil in der Regel an der Stelle, wo die Mündungen der Haarbalgdrüsen eine Unterbrechung der Epidermis bedingen, ein Zerreißen stattfindet.

Wie bereits weiter vorn bemerkt, wurden die mit Nr. 2 bis 4 bezeichneten Hautstücke noch länger in ihren feuchten Kammern gelassen, um zu beobachten, wie sich die Haut verhält, wenn sie über die erforderliche Zeit hinaus in der Schwitze bleibt.

Im Einzelnen war hierbei Folgendes zu bemerken: Am nächsten Tage (7. Mai, 10 Uhr Vormittags) wurde Nr. 2 enthaart. Diese Manipulation wurde mit Leichtigkeit ausgeführt. Nach Entfernung der Hauptmasse der Haare zeigte sich die Haut noch völlig gesund und normal und ließ keinerlei verdorbene Stellen erkennen.

Die sogenannten Grundhaare ließen sich mit dem Hornspatel nur schwer entfernen, mit einer Pincette aber ebenso leicht wie die anderen Haare. Leicht ließen sie sich auch beseitigen mit einem stumpfen Messerrücken, nachdem die übrigen Haare bereits entfernt waren.

Es finden sich stets zwischen der übrigen Masse der Haare zerstreut, mehr vereinzelt stehend, einige Haare, welche nach dem Abstreichen der Hauptmenge der Haare zurückbleiben und die Blöße noch spärlich bedecken. Diese zurückbleibenden Haare bezeichnet der praktische Gerber als „Grundhaare"; sie bieten ihm einen Anhalt, um die Geschicklichkeit des Arbeiters zu beurtheilen. Je geschickter der Arbeiter ist, um so weniger „Grundhaare" läßt er in der Blöße sitzen. Betrachtet man diese Grundhaare etwas näher, so läßt sich im Vergleich mit den übrigen Haaren kein anderer Unterschied bemerken, als höchstens der, daß der Haarschaft, d. i. der über die Hautoberfläche hervorragende Theil, meistens ziemlich kurz ist. Die Haarwurzel reicht bis in dieselbe Region der Lederhaut hinab und ist an ihrer Basis bald mehr, bald weniger, bald gar nicht zwiebelartig verdickt, wie dies bei den sonstigen Haaren der Fall ist.

Bei den praktischen Gerbern findet man verschiedene Ansichten über die Ursache des Sitzenbleibens der Grundhaare verbreitet. Manche sind der Ansicht, daß der Zusammenhang zwischen der Basis der Haarzwiebel und der die letztere tragenden Haarpapille ein festerer sei als bei den gewöhnlichen Haaren. Andere meinen, daß bei den

Grundhaaren die Haartasche und mithin auch die Haarwurzel am Grunde hakenförmig gekrümmt sei und dadurch das Herausziehen des Haares erschwert werde. Solche Krümmungen kommen zwar in bald stärkerem, bald schwächerem Grade thatsächlich vor, aber doch nicht regelmäßig, sondern nur ausnahmsweise und können schon deshalb zur Erklärung einer allgemeineren Erscheinung nicht herangezogen werden.

Die plausibelste Erklärung ist wohl die, daß die Grundhaare wegen der Kürze des Haarschaftes von dem Instrumente nicht gefaßt werden, weil die benachbarten, sie überragenden, größeren Haare einen Schutz davor bilden. Dafür spricht auch die oben erwähnte Beobachtung über die leichte Entfernung der Grundhaare bei dem Hautstück Nr. 2 nach Beseitigung der übrigen Haare.

Das Hautstück Nr. 3 wurde am 10. Mai Vormittags 10 Uhr enthaart, also nach $8\,^1/_2$ Tagen. Die Haare gingen dabei durchgängig sehr leicht und beim Enthaaren trat unter dem Drucke des Spatels eine ziemlich beträchtliche Menge von Schleim aus. Der Narben zeigte sich zwar überall stark erweicht, ohne aber irgend welche Beschädigungen erkennen zu lassen.

Das Hautstück Nr. 4 endlich wurde noch bis zum 2. Juni liegen gelassen. Es erschien nun gänzlich verdorben. Große Mengen von Schleim ließen sich schon mit leichtem Drucke ausstreichen; eigentliche Beschädigungen aber in Form von Löchern oder überhaupt von mißfarbigen, gegen ihre Umgebung abgegrenzten Flecken waren nicht zu bemerken.

Einfluß des Kochsalzes auf den Schwitzprozeß.

Um den Einfluß zu untersuchen, welchen die Gegenwart des Kochsalzes auf den Verlauf des Schwitzprozesses ausübt, wurde am 4. Juni ein Hautstück aus der Salzlösung genommen und direkt, so wie es war, also mit dem Salze, in eine feuchte Kammer gebracht und bei Zimmertemperatur sich selbst überlassen.

Am 10. Juni, also nach sechs Tagen, wurde nachgesehen und die Haut noch vollkommen frisch wie zu Anfang befunden. Auch an allen folgenden Beobachtungstagen konnte keinerlei Veränderung wahrgenommen werden, bis sich zuerst Mitte Juli eine Spur von Geruch in der feuchten Kammer bemerkbar machte. Die Haut selbst erschien aber auch zu dieser Zeit noch ganz frisch und die Haare ganz fest.

Am 3. August war der Befund noch derselbe: die Haut frisch, die Haare fest; etwas Ammoniak konnte mit Lackmuspapier in der feuchten Kammer nachgewiesen werden.

Am 19. August ließen sich einzelne Haare loslösen, wenn auch schwer. Auch weiterhin schritt die Veränderung außerordentlich langsam vorwärts. Mitte Oktober trat zwar der Ammoniakgeruch etwas deutlicher auf und es gingen einige Haare mehr, aber erst im November, also nach beiläufig fünf Monaten, war der Schwitzprozeß soweit gediehen, daß sich die Haut einigermaßen und mit Mühe enthaaren ließ.

Für die Praxis, wo die Zulassung so langer Zeiträume selbstredend absolut ausgeschlossen ist, muß die Gegenwart erheblicher

Mengen von Kochsalz nicht nur als ein Hemmniß, sondern geradezu als ein Hinderniß für den Schwitzprozeß betrachtet werden.

Ein ehemaliger Schüler von uns erzählte uns einst auch als einen merkwürdigen Fall aus der Praxis, daß in der Gerberei seines Vaters einmal die Häute trotz längeren Verweilens in der Schwitze durchaus nicht dazu zu bringen waren, daß sie sich enthaaren ließen. Bei näherer Erörterung des Falles stellte sich denn auch heraus, daß die betreffenden Häute Salzhäute waren und daß sie ohne vorherige Reinigung vom Salz direkt in den Schwitzraum gebracht worden waren.

Zugleich mit dem vorstehend geschilderten Versuch wurde ein Kontrolversuch ohne Salz angestellt. Es wurde dem Vorrath ein zweites Stück Haut entnommen und zunächst drei Tage lang (vom 1. bis 4. Juni) durch Wässern sorgfältig vom Salz befreit. Am 4. Juni Vormittags wurde dieses Hautstück zu gleicher Zeit mit dem anderen, salzhaltigen in eine feuchte Kammer gebracht und bei einer Zimmertemperatur von 18,8 bis 20,2° C. sich selbst überlassen.

Am 7. Juni Nachmittags ließen einige Haare bereits eine Lockerung bemerken, jedoch erforderte das Enthaaren noch Mühe und die Haut war offenbar für den Enthaarungsprozeß noch nicht reif.

Am 8. und 9. Juni konnte nicht nachgesehen werden; am 10. Juni Vormittags aber ließ sich die ganze Haut so vollständig und glatt bis auf wenige Grundhaare mit Leichtigkeit enthaaren, daß die Annahme gerechtfertigt war, der Schwitzprozeß sei bereits ein oder anderthalb Tag vorher in der Hauptsache beendigt gewesen.

Nach dem Enthaaren wurde die Haut wieder in die feuchte Kammer zurückgebracht, um im Vergleich zu obigem Salzversuch den deutlichen Beginn der Fäulniß zu beobachten. Nach dem Aussehen der Haut und der Stärke des Ammoniakgeruches konnte schon nach acht Tagen die eingetretene Fäulniß konstatirt werden.

II.

Einfluß der Kalkmenge und Einfluß einer Beigabe von gebrauchtem Aescher auf die Aescherzeit.

Außerordentlich auseinander gehen die Ansichten der praktischen Gerber über die Art und Weise, wie ein Aescher richtig geführt werden muß, besonders in Bezug auf die vielumstrittenen Punkte, ob der Aescher viel oder wenig ungelösten resp. suspendirten Kalk enthalten soll, wie oft ein und derselbe Aescher gebraucht werden darf, ob die ganze Aescherung in einem Geschirr zu Ende zu führen ist, ob die Häute von vornherein in einen frisch angestellten, sogenannten Weißäscher, oder zunächst in einen alten, beziehentlich faulen Aescher gebracht werden sollen u. s. f.

Den stark divergirenden und oft mystischen Ansichten entsprechend, ist auch die Handhabung des Aeschers in der Praxis sehr verschieden. Von einem förmlichen Geizen mit Kalk bis zu wahrer Kalkverschwendung kann man alle möglichen Mittelstufen finden. Nicht selten findet man bei den Praktikern die Ansicht, daß große Mengen von Kalk im Aescher deshalb zu vermeiden seien, weil sie die Haarlockerung beeinträchtigen oder auch ganz verhindern würden.

Die meisten praktischen Gerber aber sind der Meinung, daß die Verwendung eines reinen frischen Kalkäschers nicht zweckmäßig sei, sondern daß man vortheilhaft immer etwas faulen oder wenigstens gebrauchten Aescher zusetzen müsse.

Zur Beleuchtung dieser verschiedenen Ansichten diente folgende Reihe von Versuchen, bei denen die Aescherung der Haut vorgenommen wurde, theils mit, theils ohne Zusatz von bereits gebrauchter Aescherflüssigkeit und bei denen die Kalkmengen in weiten Grenzen schwankten, und zwar von gänzlicher Abwesenheit des Kalkes bis zu solchen Mengen, daß der Aescher eine breiartige Konsistenz erhielt.

Als Aeschergefäße dienten Glasgefäße von etwas mehr als 1 Liter Inhalt, welche in jedem Versuche mit 1 Liter Aescherflüssigkeit gefüllt wurden.

In jedes Gefäß wurden aus dem Salzvorrath drei gut ausgewässerte Hautstücke von zusammen etwa 210 Gramm Grüngewicht gebracht. Auf 1 Gewichtstheil Grünhaut kamen daher 4,8 Gewichtstheile Aescher — ein Verhältniß, wie es in der Praxis sehr häufig gebraucht wird.

Die für die Versuche verwendete gebrauchte Aescherflüssigkeit wurde einer Lohgerberei in Tharandt entnommen. Vor dem Gebrauch wurde umgeschüttelt, der Kalk absetzen gelassen und nur die überstehende Flüssigkeit verwendet.

Für die Bereitung eines frischen oder Weißäschers ist ein in der praktischen Gerberei vielfach gebrauchtes normales Verhältniß: 6 Kilogramm gebrannter (ungelöschter) Kalk auf 1 Kubikmeter Wasser. In diesem Verhältniß wurde auch bei den folgenden Versuchen der Aescher mit der kleinsten Kalkmenge zubereitet, während die anderen eine steigende vielfache Menge davon erhielten. Der Kalk wurde jedesmal als gebrannter Kalk abgewogen und dann erst gelöscht.

Die Aescherflüssigkeiten in den einzelnen Versuchen hatten nun überhaupt folgende Zusammensetzung: Es enthielten:

Nr. 1: 1 Liter reines Wasser,
„ 2: 1000 Kubikcentimeter Wasser + 6 Gramm gebrannten Kalk,
„ 2a: 750 Kubikcentimeter Wasser + 250 Kubikcentimeter gebrauchte Aescherflüssigkeit + 6 Gramm gebrannten Kalk,
„ 3: 1000 Kubikcentimeter Wasser + 18 Gramm gebrannten Kalk,
„ 3a: 750 Kubikcentimeter Wasser + 250 Kubikcentimeter gebrauchte Aescherflüssigkeit + 18 Gramm gebrannten Kalk,
„ 4: 1000 Kubikcentimeter Wasser + 30 Gramm gebrannten Kalk,
„ 4a: 750 Kubikcentimeter Wasser + 250 Kubikcentimeter gebrauchte Aescherflüssigkeit + 30 Gramm gebrannten Kalk,
„ 5: 1000 Kubikcentimeter Wasser + 100 Gramm gebrannten Kalk,
„ 6: 1000 Kubikcentimeter Wasser + 300 Gramm gebrannten Kalk.

Hierzu sei noch bemerkt, daß das in Nr. 2 angewandte Verhältniß zwischen Wasser und Kalk in der Lehrgerberei der Deutschen Gerberschule gebräuchlich ist. Nr. 4 stellt ungefähr die Grenze dar,

bis zu welcher manche Gerber noch gehen, welche den Kalk verschwenden. Nr. 6 war ganz dickflüssig, wie Maurerbrei.

Von den zu den Versuchen dienenden Hautstücken kamen am 4. Juni Vormittags je drei Stück in jeden Aescher, nachdem sie zuvor 3 Tage lang, wie gewöhnlich, gewässert worden waren.

Am 7. Juni Nachmittags wurde die Enthaarungsfähigkeit geprüft, und dabei ergab sich bei Nr. 1 ein ganz negatives Resultat. Die mit Nr. 2 bis 6 bezeichneten Hautstücke dagegen ließen sich alle ohne Ausnahme ziemlich leicht enthaaren, bis auf einige wenige sogenannten Grundhaare. Irgend ein gradueller Unterschied in der Weise, daß die kalkreichen Aescher die Haut besser zum Enthaaren vorbereitet hätten, oder daß die mit gebrauchter Aescherflüssigkeit versetzten Aescher stärker oder schwächer gewirkt hätten als die reinen frischen Aescher, war nirgends zu bemerken.

Nach der Enthaarung wurden die Hautstücke alle wieder in ihre respektiven Aescher zurückgebracht bezw. Nr. 1 mit den Haaren weiter darin belassen.

Am 10. Juni Vormittags wurde Folgendes beobachtet: Die Flüssigkeit in Nr. 1 beginnt einen fauligen Geruch zu entwickeln. Die Haarlockerung ist stellenweise eingetreten. An einzelnen, aber ganz ungleichmäßig vertheilten Stellen lassen sich auch die Haare zugleich mit der Oberhaut entfernen. Eine richtige Enthaarung ist indessen nicht möglich, da die Hautstellen mit noch festsitzenden und solche mit bereits gelockerten Haaren ganz unregelmäßig mit einander abwechseln und da das Enthaaren selbst an den Stellen, wo es überhaupt möglich war, nur schwierig und unter Anwendung von starkem Druck ausgeführt werden konnte. Der Geruch, welchen diese Haut verbreitete, war übrigens deutlich verschieden von demjenigen, wie er sich in der „Schwitze" bemerkbar machte.

Vergleicht man mit diesem Versuche Nr. 1 den oben beschriebenen, gleichzeitig angestellten Schwitzversuch in der feuchten Kammer, so zeigt sich im Effekte ein wesentlicher Unterschied. Während die Haare in der feuchten Kammer ganz gut gingen, gehen sie nach gleichlangem Aufenthalt der Haut unter Wasser theils schwer, theils gar nicht. Will man nach einer Erklärung hierfür suchen, so kommt es zuvörderst darauf an, ob man den ganzen Prozeß der Lockerung der Oberhaut und der Haare als eine reine und direkte Bakterienwirkung auffaßt oder als eine Wirkung von alkalischer Flüssigkeit, wie sie im Kalkäscher von vornherein vorhanden ist und wie sie sich in der Schwitze oder im Wasser erst durch Entstehung von Ammoniak aus der Haut bildet.

Im ersteren Falle würde man zu der Ansicht gelangen, daß die Fäulnißbakterien, welche am Schwitzprozeß betheiligt sind, den Sauerstoff der Luft gebrauchen. Villon*) bezeichnet sein Bactérie pilline auch ausdrücklich als aërob, d. h. als sauerstoffbedürftig.

An demselben Beobachtungstage (10. Juni) wurde in den mit Nr. 2 bis 6 bezeichneten Aeschern zuerst das Auftreten eines Geruches bemerkt, der indessen entschieden weit schwächer war als bei Nr. 1. Acht Tage später (am 18. Juni) zeigte sich sehr deutlich, daß die

*) Villon, a. a. O. S. 484.

Fäulniß in reinem Wasser am stärksten vorgeschritten war, wenn man das Gefäß Nr. 1 mit Nr. 2 bis 6 verglich — abgesehen natürlich von den mit Nr. 2a, 3a und 4a bezeichneten, welche von vornherein alte Aescherflüssigkeit enthielten. Jedenfalls ist der Unterschied in der Wirkung der kalkfreien und der kalkhaltigen Flüssigkeiten auf die antiseptischen Eigenschaften des Kalkes zurückzuführen. Es erscheint insbesondere bemerkenswerth, daß die Hautstücke in Nr. 1 am 18. Juni zwar schwache, aber entschiedene Anfänge der Fäulniß zeigten, daß aber trotzdem die Enthaarung noch nicht ordentlich, sondern nur stellenweise und ungleichmäßig ausgeführt werden konnte.

Im Ganzen geht aus den Versuchen Nr. 1 bis 6 hervor, daß die Menge des Kalkes innerhalb weiter Grenzen keinen Einfluß auf die Aescherzeit hat und daß es deshalb zwecklos ist, dem Aescher irgend welche erheblichere Mengen von Kalk behufs Abkürzung der Aescherzeit zuzusetzen.

Es ergiebt sich aber ferner, daß der Zusatz von gebrauchtem Aescher zu frischem für die Zeitdauer der Aescherung auch keine wesentliche Bedeutung hat, wenigstens nicht, soweit die Enthaarung in Betracht kommt. Zwei andere, an sich sehr wichtige Wirkungen, welche der Aescher auf die Haut ausübt, nämlich die Lockerung und die Schwellung des Hautgewebes, blieben bei diesen Versuchen unberücksichtigt.

Einfluß des Kochsalzes auf die Aescherzeit.

Hieran schloß sich noch eine kleine Versuchsreihe über die Frage, ob es einen bemerkenswerthen Unterschied in der Zeitdauer oder im Effekte der Aescherung bedingt, wenn das Salz zuvor ausgewässert wird oder nicht.

Als Aescher dienten wieder Glasgefäße von reichlich 1 Liter Inhalt. In jedes Gefäß wurden drei Hautstücke und 1 Liter Wasser gebracht, so daß das Verhältniß zwischen Grünhaut und Wasser dasselbe blieb, wie im vorigen Versuche. Die Haut wurde diesmal aus dem konservirten Vorrath direkt mit dem Salze in die Aeschergefäße gebracht und zwar am Vormittag des 23. Juni. Die verwendeten Aescherflüssigkeiten waren folgendermaßen zusammengesetzt: Es enthielt:

Nr. 1:	1000 ccm	Wasser	und	6 g	gebrannten	Kalk
„ 2:	1000 ccm	„	„	18 g	„	„
„ 3:	1000 ccm	„	„	30 g	„	„

Schon am 25. Juni Nachmittags fingen die Haare zum Theil an zu gehen und am 26. Juni Vormittags konnten sämmtliche Hautstücke aus allen drei Gläsern ohne jede Schwierigkeit enthaart werden.

Die Menge des Salzes, welches an und in der Haut enthalten ist, ist im Verhältniß zur Menge des Wassers nur sehr gering. Es wird nach dem Einbringen der Haut in die Aescherflüssigkeit bald ausgelaugt, und es entsteht eine Kochsalzlösung, welche freilich so verdünnt ist, daß sie eine konservirende Wirkung nicht mehr ausüben kann. Die Hautstücke verhalten sich in Folge dessen der Aescher-

flüssigkeit gegenüber so, als ob sie zuvor ausgewässert worden wären, und der Unterschied besteht nur darin, daß hier die Aescherflüssigkeit selbst das Auswässern besorgt hat.

Aus diesem Versuchsresultat soll nun aber keineswegs geschlossen werden, daß das Auswaschen des Salzes vor der Aescherung in der Praxis eine überflüssige Operation ist und füglich unterbleiben kann; aber es geht daraus hervor, daß ein minder sorgfältiges Auswässern des Salzes vor dem Aeschern keinen direkt schädlichen Einfluß auf den Aescherprozeß selbst hat.

Uebrigens bildet dieser Versuch auch noch eine Bestätigung des Vorhergehenden insofern, als sich auch hier die größeren Kalkmengen als gänzlich belanglos für die Aescherzeit erwiesen haben.

III.

Beruht die enthaarende Wirkung des Kalkäschers auf seiner alkalischen Reaktion oder auf der Anwesenheit von Bakterien oder auf beiden?

Es kann keinem Zweifel mehr unterliegen, daß bei dem Schwitzprozesse der Haut die Fäulnißbakterien eine wichtige Rolle spielen, sei es nun, daß die Bakterien beziehentlich ihre Stoffwechselprodukte unmittelbar die Basis der Haarwurzeln und die Malpighi'sche Schicht der Oberhaut zerstören, oder sei es, daß die beliebige an und in der Haut haftende, leicht zersetzbare Eiweißstoffe (Reste von Blut und Fleisch u. dergl.) zur Fäulniß bringen und daß erst das hierbei entwickelte Ammoniak die Haarwurzeln und die Malpighi'sche Schicht der Epidermis angreift.

Auf einen ursächlichen Zusammenhang zwischen der Loslösung der Oberhaut nebst Haaren von der Lederhaut und der Gegenwart der Bakterien deutet schon die ausnahmslose Regelmäßigkeit hin, mit welcher die Bakterien beim Schwitzprozeß auftreten.

Einer exakten experimentellen Untersuchung der Frage, ob die Bakterien beim Schwitzprozeß die nothwendige Voraussetzung der Lockerung der Haare und der Epidermis von der Lederhaut sind, oder ob das Schwitzen auch ohne die Anwesenheit von Bakterien stattfinden kann und letztere nur eine sekundäre, wenn auch allgemein verbreitete Begleiterscheinung bilden, stellte sich freilich eine ganz ungemeine Schwierigkeit in den Weg. Diese Schwierigkeit besteht darin, die an der rohen Haut bereits vorhandenen Bakterien zu tödten, d. h. die Haut zu sterilisiren, sie dabei aber in einem Zustande zu lassen oder nach der Sterilisation wieder in einen Zustand zu bringen, der kein Hinderniß für den Eintritt der Fäulniß bildet, wenn nur die äußeren (physikalischen) Bedingungen (Feuchtigkeit und Wärme) dazu gegeben sind.*)

Der oben mitgetheilte Versuch, bei welchem Hautstücke aus der Salzlösung direkt mit Salz in die feuchte Kammer gebracht wurden und bei welchem die Lockerung von Haaren und Epidermis nicht ein-

*) Als geeignete Mittel zur Sterilisation der Haut ohne weitere Veränderung derselben haben sich nach neueren Versuchen von Schmitz-Dumont das xanthogensaure Kali und die Dämpfe von Schwefelkohlenstoff erwiesen. — Dingler's polytechn. Journal 1896 300 S. 142.

trat, ist für die Frage nach einer etwaigen Bakterienwirkung beim normalen Schwitzprozeß nicht entscheidend, denn der Versuch läßt es zunächst unentschieden, ob überhaupt keine lebensfähigen Bakterien mehr vorhanden waren, oder ob die etwa anwesenden durch das Kochsalz nur gehindert wurden, ihre Wirkung zu entfalten. Wenigstens muß die Möglichkeit zugegeben werden, daß etwa vorhandene Sporen durch die gesättigte Kochsalzlösung noch nicht getödtet worden waren. Geht man von der Annahme aus, daß durch die Einwirkung des Kochsalzes die Bakterien sämmtlich getödtet werden, so würde die Haut passend vorbereitet sein, um zu versuchen, ob der Schwitzprozeß auch ohne Bakterien stattfinden kann, sobald es gelingt, das Kochsalz aus der Haut wieder auszuwaschen, ohne die Haut bei dieser Operation aufs Neue mit Bakterien zu infiziren. Aber selbst bei Anwendung von sterilisirtem, also bakterienfreiem Wasser ist die Gefahr einer neuen Infektion wegen des nothwendigen wiederholten Oeffnens der Gefäße in hohem Grade vorhanden.

Einen experimentellen Beweis, daß der Schwitzprozeß eine Bakterienwirkung ist, hat Villon*) geliefert. Er bewirkte die Sterilisation durch trockene Hitze und fand, daß die so sterilisirte Haut bei Ausschluß seiner Bactérie pilline unverändert blieb, bei Zutritt derselben aber nach einigen Tagen enthaarungsfähig wurde.

Wenn auch die Villon'schen Versuche nicht ganz einwandsfrei sind, so gilt doch die „Schwitze“ ganz allgemein als ein durch Bakterien bewirkter Fermentationsprozeß, wozu übrigens auch das regelmäßige Vorkommen der Bakterien auf den geschwitzten Häuten und die Analogie mit anderen Fäulnißprozessen, für welche der Beweis thatsächlich geliefert ist, berechtigt.

Etwas einfacher und bequemer liegt die Sache beim Aescherprozeß, weil hier ein sorgfältiges und besonderes Auswaschen des Kochsalzes, das zur Konservirung, beziehungsweise zur Sterilisirung der Haut gedient hat, nicht unbedingt nothwendig ist. Die Aescherflüssigkeit selbst dient hier als Mittel zur Auslaugung des Salzes; sie wird zwar dadurch zu einer verdünnten Salzlösung, deren Salzgehalt aber so gering ist, daß derselbe kein Hinderniß für die Aescherwirkung des Kalkes bildet, wie durch den oben mitgetheilten Versuch bestätigt wird und wie es auch in der Praxis bekannt ist.

Es wurde daher der Frage, ob das Enthaaren im Kalkäscher an die Gegenwart von Bakterien gebunden ist, oder eine reine Alkaliwirkung darstellt, oder ob beide Faktoren vereinigt wirken, durch folgenden Versuch näher getreten:

Als Aeschergefäße dienten weithalsige Glasbüchsen von reichlich 1 Liter Inhalt, welche mit einer Aescherflüssigkeit gefüllt wurden, die aus 1 Liter destillirtem Wasser und 10 Gramm gebranntem Kalk bereitet worden war. Es kam nun zunächst darauf an, die Gefäße nebst Inhalt von etwa vorhandenen lebensfähigen Bakterien zu befreien. Dies wurde nach dem Prinzip der fraktionirten Sterilisation ausgeführt. Der weite Hals der Glasbüchsen wurde an seiner Außenseite bis zur Mündungshöhe mit einer dicken Schicht von Salicylwatte umwickelt und mit einem umgekehrten Petri'schen Schälchen

*) Villon, a. a. O. S. 487.

verschlossen. Die Salicylwatte wurde so dick um den Hals der Glasbüchse gelegt, daß der nach unten gekehrte Rand des Petri'schen Schälchens ringsum dicht an die Watte anschloß, ohne jedoch fest auf der Mündung der Glasbüchse aufzuliegen. Auf diese Weise war das Innere der Glasbüchse zwar bakteriendicht, aber nicht luftdicht abgeschlossen.

Eine größere Anzahl so vorgerichteter und mit Weißäscher gefüllter Büchsen wurde nun in einen eisernen als Wasserbad dienenden Kasten gestellt, der mit einem übergreifenden Deckel verschlossen war. Der Wasserstand im Kasten war so bemessen, daß er einige Centimeter unter dem Hals der Glasbüchsen zurückblieb. Die Sterilisation der Aeschergefäße geschah nun durch Erhitzen des Wasserbades bis zum Sieden und $1/2$ Stunde lang fortgesetztes Kochen. Nach 24 Stunden und nach 48 Stunden wurde die Operation wiederholt, so daß im Ganzen ein dreimaliges Erhitzen stattfand. Mehrmals wurden Proben entnommen, um die Sicherheit der Sterilisation durch das Plattenkulturverfahren zu prüfen.

Zur Kontrolle und zum Vergleich wurde eine Anzahl anderer Büchsen nur mit je 1 Liter destillirtem Wasser gefüllt, im Uebrigen aber genau so wie die mit Aescher gefüllten am Halse mit Salicylwatte umwickelt, mit Petri'schen Schälchen bedeckt und durch dreimaliges Erhitzen im Wasserbade sterilisirt. Es konnten nun zwei parallele Versuchsreihen angestellt werden über das Verhalten der Haut, 1. in reinem sterilisirten Wasser und 2. in sterilisirtem Kalkäscher, welcher auf 1 Liter Wasser 10 Gramm gebrannten Kalk enthielt.

Die zu den Versuchen dienenden Hautstücke wurden dem großen Vorrath in der gesättigten Kochsalzlösung entnommen und kamen direkt mit dem Salz in die sterilisirten Gefäße. Die Ueberführung der Hautstücke geschah mit Pincetten, die unmittelbar vor dem Gebrauch durch Ausglühen sterilisirt worden waren. Um eine Infektion mit Bakterien aus der Luft während des Transportes aus dem Vorrathsgefäß in die Versuchsgefäße thunlichst zu vermeiden, wurde die ganze Operation unter einem mit Glasdach überdeckten Gehäuse vorgenommen.

Unter solchen Vorsichtsmaßregeln wurden nun am 29. Juni Nachmittags je vier von den sterilisirtes Wasser und je vier von den sterilisirten Aescher enthaltenden Büchsen mit je einem Stück Haut beschickt und die Büchsen sofort wieder geschlossen. Die Versuchsbüchsen wurden dann bei Zimmertemperatur in einem Raume aufbewahrt, der vor direkter Besonnung geschützt war. Der Kürze wegen sollen im Folgenden die Versuchsgefäße nach ihrem Inhalt als „Wasserbüchsen" bezw. als „Kalkbüchsen" bezeichnet werden.

Am 4. Juli, Vormittags 9 Uhr, also nach beiläufig fünf Tagen, wurden je eine Wasserbüchse und eine Kalkbüchse geöffnet und daraus die Hautstücke unter denselben Vorsichtsmaßregeln herausgenommen, welche beim Einbringen beobachtet worden waren. Die Büchsen selbst wurden sofort wieder geschlossen, um die bakteriologische Beschaffenheit der Flüssigkeiten untersuchen zu können.

Das aus der Wasserbüchse genommene Hautstück zeigte sich weich und nicht geschwellt und war anscheinend vollständig gesund. Das

Enthaaren ließ sich nicht ausführen. Das Wasser hatte keinen Fäulniß-geruch.

Dagegen war das aus der Kalkbüchse stammende Hautstück prall geschwollen und übrigens offenbar ganz gesund. Das Enthaaren geschah mit größter Leichtigkeit und auch die Grundhaare ließen sich bequem entfernen.

Die bakteriologische Prüfung der Restflüssigkeiten wurde sofort (4. Juli) begonnen und zwar in der Weise, daß zweimal je 1 Kubik-Centimeter der Flüssigkeit mit 10 Kubikcentimeter sterilisirter Gelatine vermischt zur Beschickung von Petri'schen Schälchen verwendet wurden. Die beiden aus dem Wasser stammenden Proben mögen mit A und B, die beiden aus dem Kalkäscher genommenen mit D und E bezeichnet werden. Gleichzeitig wurden noch mit einer sterilisirten Pincette sowohl von dem im Wasser als dem im Kalkäscher gelegenen Hautstücke einige Haare abgekratzt und in je 10 Kubikcentimeter geschmolzener Gelatine vertheilt. Hiervon wurden gleichfalls Petri'sche Schälchen voll gegossen, welche beziehungsweise mit C (Wasser) und mit F (Kalkäscher) bezeichnet werden sollen.

Die Revision am 9. Juli ergab in den Schälchen A, B und C überall ziemlich viel Bakterienkolonien, darunter einige große verflüssigende und mehrere kleinere festwachsende von porzellanartigem Aussehen. Diese Bakterien mußten offenbar, da die Gefäße mit den Flüssigkeiten sterilisirt worden waren, von den Hautstücken stammen, und zwar waren es solche, welche von der konzentrirten Kochsalzlösung, in der die Haut zuvor gelegen hatte, nicht getödtet worden waren und sich nach dem Einbringen in das Wasser vermehrt hatten.

Die mit Aescherflüssigkeit geimpften Petri'schen Schälchen D, E und F zeigten folgenden Befund: Im Schälchen D war eine Schimmelkolonie erschienen, aber keine Bakterien; die Schälchen E und F enthielten aber einige, freilich sehr wenige, festwachsende Kolonien. Die geringe Zahl derselben läßt vermuthen, daß sie nicht aus der Kalkflüssigkeit stammen, sondern während der Versuchsoperationen aus der Luft auf die Gelatine gelangt sind.

Vergleicht man den Befund zwischer Wasser und Aescherflüssigkeit, so ist bemerkenswerth, daß vom Kochsalz nicht alle ursprünglich auf der Haut sitzenden Bakterien getödtet worden waren; daher in den Schälchen A, B und C viele Bakterien. Diese vom Kochsalz verschont gebliebenen Bakterien sind aber nachträglich durch das Kalkwasser getödtet worden.

Es wird hiernach wahrscheinlich, daß der Haarlockerungsprozeß im Aescher ohne die aktive Mitwirkung von Bakterien erfolgt oder wenigstens erfolgen kann. Diese Vermuthung wird gestützt durch folgende weitere Versuche und Beobachtungen:

Am 11. Juli, Nachmittags 3 Uhr, wurde wieder je eine Wasserbüchse und eine Kalkbüchse geöffnet und zunächst die darin enthaltenen Hautstücke geprüft.

Die Haut aus der Wasserbüchse erwies sich weich und nicht geschwellt, wie im vorhergehenden Falle. Die Haare saßen noch ganz fest in der Haut und ließen sich nicht entfernen. Die Flüssigkeit zeigte einen ganz schwachen, fast zweifelhaften Geruch. Die Haut aus der Kalkbüchse dagegen war stark und prall geschwollen, ohne

jede Spur von Fäulniß, und das Enthaaren wurde mit größter Leichtigkeit vorgenommen.

Die Restflüssigkeiten wurden dann beide sofort wieder bakteriologisch untersucht und zwar in der Weise, daß je 10 Kubikcentimeter Gelatine mit verschiedenen Mengen der Flüssigkeit vermischt wurden und dann zur Beschickung von Petri'schen Schälchen dienten. Bezeichnen wir die Einzelversuche fortlaufend mit Buchstaben, so enthielten die Petri'schen Schälchen außer den 10 Kubikcentimetern Gelatine: G 1 Kubikcentimeter Flüssigkeit aus der Wasserbüchse, H 0,1 Kubikcentimeter desgleichen, J 0,01 Kubikcentimeter desgleichen, K 1 Kubikcentimeter Flüssigkeit aus der Kalkbüchse, L 0,1 Kubikcentimeter desgleichen und M 0,01 Kubikcentimeter desgleichen. Die Abmessung der geringen Mengen von 0,1 und 0,01 Kubikcentimeter geschah nicht direkt mit der Pipette, sondern nach vorheriger entsprechender Verdünnung mit sterilisirtem Wasser.

Bei den Petri'schen Schälchen G, H und J zeigen sich nun schon nach 2 Tagen (am 13. Juli) so viel Bakterienkolonien, daß eine Zählung derselben gar nicht ausgeführt werden konnte, und noch einige Tage später war alles völlig zerflossen.

In den Schälchen K, L und M, welche mit Flüssigkeit aus der Kalkbüchse versetzt worden waren, war am 13. Juli überhaupt noch nichts zu sehen. Am 16. Juli schienen einige wenige Kolonien aufzutauchen, aber erst am 20. Juli konnte mit Sicherheit folgender Befund konstatirt werden. Bei L: 6 Schimmelkolonien und 1 festwachsende Bakterienkolonie, bei L: 3 Schimmelkolonien, 1 größere, rosafarbige und einige sehr kleine, weiße, nicht verflüssigende Bakterienkolonien, bei M: 6 Schimmelkolonien und gar keine Bakterien.

Der Befund in den Schälchen G, H und J zeigt nun offenbar, daß in der Wasserbüchse während der Zeit bis zum 11. Juli eine starke Vermehrung derjenigen Bakterien stattgefunden hatte, die, vom Kochsalz nicht getödtet, mit der Haut noch hineingekommen waren. Für die Schälchen K, L und M aber drängt sich die Vermuthung auf, daß die wenigen Keime von Schimmel und Bakterien erst bei den Operationen der Verdünnung, des Gießens u. s. w. aus der Luft hinzugerathen sind — eine Vermuthung, welche durch eine gleich nachher noch zu erwähnende Beobachtung fast zur Gewißheit erhoben wird.

Am 27. Juli wurden nun die beiden noch übrigen Kalkbüchsen geöffnet. Die Hautstücke, welche darin gelegen hatten, waren geschwellt, ließen sich sehr bequem enthaaren und zeigten sich im Uebrigen vollkommen frisch und gesund, obgleich sie nunmehr 4 Wochen in der Aescherflüssigkeit verweilt hatten.

Am 3. August, also nach beiläufig 5 Wochen, wurden auch die dritte und vierte Wasserbüchse geöffnet. Das Wasser reagirte jetzt alkalisch und besaß einen ziemlich starken Fäulnißgeruch. Die Hautstücke waren weich, verdorben und verfallen, wie in einem faulen Aescher, und ließen sich nunmehr ohne jede Schwierigkeit enthaaren. Flüssigkeit und Haut waren jetzt beide, wie sich sogleich zeigen wird, stark bakterienhaltig.

Wenn wir die Ergebnisse der Versuche über das Verhalten der Haut in Kalkwasser und in reinem Wasser nochmals kurz einander

gegenüberstellen, so finden wir, daß die Lockerung der Haare und die Loslösung der Epidermis von der Lederhaut erfolgt: im Kalkäscher in kurzer Zeit und ohne Mitwirkung von Bakterien, in reinem Wasser dagegen erst nach langer Zeit, nachdem sich die Fäulnißbakterien vermehrt und nachdem durch die Bildung von Ammoniak die Flüssigkeit alkalisch geworden ist. Da die Haarlockerung demnach sowohl bei Abwesenheit als auch bei Gegenwart von Bakterien erfolgen kann, so muß man den Schluß ziehen, daß dieselben als unmittelbare und direkte Ursache im Kalkäscher wenigstens überhaupt nicht in Betracht kommen, sondern daß der Uebergang der Haut in den enthaarungsfähigen Zustand lediglich eine Folge der alkalischen Reaktion des Aeschers ist.

Es steht damit im Einklang, daß das Enthaaren auch vorgenommen werden kann in Lösungen, welche so stark alkalisch sind, daß von einer Lebensfähigkeit oder Lebensthätigkeit der Bakterien darin schlechterdings nicht mehr die Rede sein kann, wie z. B. in Lösungen von Soda, Pottasche oder Kali- und Natronlauge u. s. w. Das sogenannte Anschärfen eines Aeschers in der Praxis, welches durch Zusatz einer der genannten Substanzen geschieht und die Haarlockerung beschleunigen soll, wirkt zunächst auch in der Weise, daß die Alkalität verstärkt wird.

Ob sich aber die erst spät eingetretene Enthaarungsfähigkeit der Hautstücke in den am 3. August geöffneten Wasserbüchsen als eine Wirkung des alkalisch gewordenen Wassers erklären läßt, oder als eine unmittelbare Wirkung spezifischer Bakterien, welche die Malpighi'sche Schicht zerstören, muß mit Rücksicht auf neuerliche Versuche von Schmitz-Dumont vorläufig noch unentschieden bleiben.*)

Um den Werth oder Unwerth der Bakterien beim Aescherprozeß noch weiter zu prüfen, wurde nun der Inhalt der einen am 3. August geöffneten Wasserbüchse, der nach dem obigen Befunde offenbar reich an Fäulnißbakterien war, dazu benutzt, zu prüfen, ob diese Bakterien in der That von Kalkwasser getödtet werden.

Zu diesem Zwecke wurden zwei Versuchsreihen angestellt: 1 Kubikcentimeter Flüssigkeit aus der Wasserbüchse wurde, nachdem diese zuvor stark geschüttelt worden war, mit 100 Kubikcentimetern sterilisirtem Wasser verdünnt; von dieser Verdünnung wurde 1 Kubikcentimeter wieder mit 100 Kubikcentimetern sterilisirtem Wasser verdünnt und von dieser zweiten in derselben Weise noch eine dritte Verdünnung hergestellt, sodaß die Verdünnungsgrade 0,01 0,0001 und 0,000001 waren. Zugleich wurde noch 1 Kubikcentimeter Flüssigkeit aus derselben Wasserbüchse benutzt, um wieder drei Verdünnungen von demselben Grade herzustellen; als Verdünnungsmittel in dieser zweiten Versuchsreihe wurde aber nicht reines Wasser, sondern sterilisirtes Kalkwasser benutzt.

Diese sechs Flüssigkeiten wurden nun in Kölbchen, die mit Baumwollpfropfen versehen waren, vom 3. bis 6. August unter häufigem Umschütteln stehen gelassen und dann zur Anlegung von Kulturen in Petri'schen Schälchen benutzt, nachdem von jeder der sechs Flüssigkeiten nunmehr nochmals eine Verdünnung von 1 : 100 mit sterilisirtem Wasser hergestellt worden war. Von diesen letzteren Verdünnungen

---

*) Dingler's polytechnisches Journal 1896 300, Seite 139.

erhielt nun jedes Petri'sche Schälchen 1 Kubikcentimeter auf 10 Kubikcentimeter Gelatine.

Der Kürze wegen mögen die sechs Schälchen wieder mit Buchstaben bezeichnet werden und zwar die ersten drei, bei denen die Originalflüssigkeit mit Wasser verdünnt war, der Reihe nach mit N, O, P, so daß P die stärkste Verdünnung bezeichnet, die anderen drei, bei denen die Verdünnung der Originalflüssigkeit mit Kalkwasser geschah, mit Q, R, S, so daß wieder S die stärkste Verdünnung bezeichnet.

Nach drei Tagen wurden in den Schälchen N und O zwar Bakterien bemerkt, welche indessen in der Entwickelung noch sehr weit zurück waren. Nach fünf Tagen (am 11. August) wurde eine Zählung der Kolonien vorgenommen und dabei folgender Thatbestand konstatirt:

Das Schälchen N enthielt so viele Kolonien, daß eine Zählung unmöglich war; übrigens war die Gelatine durch einige Bakterien zum größten Theil verflüssigt.

In Schälchen O wurden 4176 Kolonien gezählt. In Schälchen P war an diesem Tage noch nichts zu bemerken, jedoch vier Tage später erschienen noch nachträglich 18 Kolonien.

Das Schälchen Q enthielt eine einzige Bakterienkolonie, R enthielt eine Schimmelkolonie und S war vollständig steril.

Mit diesem Befunde könnte man sich begnügen und damit den Beweis als geliefert erachten: 1. daß die Bakterien, welche von der ursprünglichen Konservirungsflüssigkeit — der Kochsalzlösung — nicht getödtet worden waren und aus dieser mit der Haut in den Kalkäscher kamen, — durch den Kalk getödtet worden sind; 2. daß die wenigen Bakterien, welche in den oben mit D, E, F und K, L, M bezeichneten Versuchen erschienen waren, aus der Luft stammten und erst während der Operationen des Gießens u. s. w. hinzugekommen sind; 3. daß demnach die Lockerung der Haare und der Epidermis im Aescher nicht durch Bakterien, sondern lediglich durch den Kalk bewirkt wird.

Da indessen bei strenger Beurtheilung die Resultate immerhin nicht absolut einwandsfrei sind, so wurde noch eine neue Versuchsreihe angesetzt mit einigen unwesentlichen Abänderungen.

Zunächst wurden die Hautstücke aus der konservirenden Kochsalzlösung in 99prozentigen Alkohol gebracht, damit derselbe noch weiter vernichtend auf diejenigen Bakterien einwirken sollte, welche etwa vom Kochsalz unversehrt geblieben waren. Die neuen Versuche wurden am 16. Juli Nachmittags damit begonnen, daß dreimal je zwei Hautstücke aus der Kochsalzlösung genommen, zusammen in eine Glasbüchse von 1 Ko. Inhalt gebracht und mit 99prozentigem Alkohol übergossen wurden. Der Alkohol wurde an den folgenden drei Tagen jedesmal wieder durch frischen ersetzt, so daß die Hautstücke bis zur weiteren Behandlung im Ganzen vier Tage in Alkohol gelegen hatten.

Am 20. Juli wurden nun von den sechs Hautstücken je drei in sterilisirtes Wasser und je drei in Kalkäscher und zwar unter genau denselben Vorsichtsmaßregeln, wie oben ausführlich beschrieben worden ist, gebracht und ebenso wie bei der vorigen Versuchsreihe weiter behandelt.

Der Kürze wegen sollen die sechs Gefäße ihrem Inhalt entsprechend wieder als „Kalkbüchsen" beziehungsweise als „Wasserbüchsen" bezeichnet werden.

Am 24. Juli wurden je eine Kalkbüchse und Wasserbüchse geöffnet, wobei sich folgender Befund ergab:

Die Haut aus der Wasserbüchse zeigte sich schlaff und nicht geschwellt, übrigens aber frisch und geruchlos und mit festsitzenden Haaren. Im Gegensatz dazu war das Hautstück aus der Kalkbüchse deutlich geschwellt und ließ sich bequem und vollständig enthaaren.

Die Restflüssigkeiten beider Gefäße wurden wieder bakteriologisch untersucht durch Vermischung verschiedener Mengen der Originalflüssigkeiten mit je 10 Kubikcentimetern Nährgelatine und Kultur in Petri'schen Schälchen.

Bezeichnen wir die Schälchen, welche zu den Einzelversuchen dienten, fortlaufend mit römischen Zahlen, so enthielten dieselben:

I	1	Kubikcentimeter	Flüssigkeit	aus	der	Wasserbüchse
II	0,1	"	"	"	"	"
III	0,01	"	"	"	"	"
IV	1	"	"	"	"	Kalkbüchse
V	0,1	"	"	"	"	"
VI	0,01	"	"	"	"	"

Die Abmessung der geringen Mengen von 0,1 und 0,01 Kubikcentimeter geschah wieder nach vorheriger Verdünnung mit sterilisirtem Wasser.

Außerdem wurden noch der Haut aus der Kalkbüchse, bevor sie enthaart wurde, einzelne Haare mit einer frisch ausgeglühten Zange entnommen, in ein bereit gehaltenes Petri'sches Schälchen mit flüssiger Gelatine gebracht und mit einem ausgeglühten Platindraht darin verrührt. Dieser Versuch wurde zweimal angesetzt; die beiden Schälchen mögen mit VII' und VII" bezeichnet werden.

Die Herrichtung dieser sämmtlichen Versuche geschah am 24. Juli

Bereits nach zwei Tagen (26. Juli) waren in den Schälchen I II und III viele Kolonien erschienen; wegen ihrer Kleinheit wurde aber von einer Zählung noch Abstand genommen. Am folgenden Tage (27. Juli) war ihre Menge bei I und II bereits so groß, daß eine Zählung nicht mehr ausgeführt werden konnte; III ergab 382 Bakterienkolonien, worunter viele große verflüssigende.

Die Revision der Schälchen IV, V, VI und VII ergab am 26. und 27. Juli einen durchaus negativen Befund. Am vierten Tage (28. Juli) zeigte sich

bei IV nichts,
" V nichts,
" VI 2 Kolonien,
" VII' 1 Schimmelkolonie,
" VII" nichts.

Am sechsten Tage (30. Juli) wurde beobachtet:

bei IV 2 Bakterienkolonien,
" V nichts,
" VI 1 Bakterienkolonie und 1 Schimmelkolonie,
" VII' 1 Schimmelkolonie,
" VII" 1 "

Inzwischen und zwar am 26. Juli waren wieder je eine Wasserbüchse und eine Kalkbüchse geöffnet worden, wobei sich Folgendes ergab:

Die Haut, welche in Wasser gelegen hatte, war nicht anders beschaffen als die zwei Tage früher dem Wasser entnommene, und die Haare saßen noch ganz fest. Die Haut aus der Kalkbüchse aber war geschwellt und ließ sich vorzüglich enthaaren.

Auch diesmal wurden bakteriologische Prüfungen angestellt mit den Restflüssigkeiten und mit einzelnen Haaren in ganz analoger Weise wie vorher. Die einzelnen Petri'schen Schälchen enthielten demnach:

VIII	1	Kubikcentimeter	Flüssigkeit	aus	der	Wasserbüchse
IX	0,1	„	„	„	„	„
X	0,01	„	„	„	„	„
XI	1	„	„	„	„	Kalkbüchse
XII	0,1	„	„	„	„	„
XIII	0,01	„	„	„	„	„

XIV' und XIV" je einige in der Gelatine vertheilte einzelne Haare von dem der Kalkbüchse entnommenen Hautstück.

Der bakteriologische Befund war folgender:

Schon nach zwei Tagen waren bei VIII, IX und X so massenhafte Kolonien erschienen, daß eine Zählung unmöglich war, und am vierten Tage (30. Juli) war Alles total verflossen.

Bei den mit Aescherflüssigkeit angestellten Versuchen war bis zum dritten Tage noch keine Kolonie erschienen. Am vierten Tage zeigte sich bei XI eine Schimmelkolonie, bei XII, XIII und XIV' nichts. Am sechsten Tage wurde beobachtet:

bei XI 1 Schimmelkolonie und 1 Bakterienkolonie,
„ XII nichts,
„ XIII nichts,
„ XIV' 1 Schimmelkolonie und 1 Bakterienkolonie,
„ XIV" 2 Schimmelkolonien und 1 Bakterienkolonie.

Nach diesen Ergebnissen wurde auf die Untersuchung der dritten Wasser- und Kalkbüchse verzichtet.

Beide Versuchsreihen zusammengehalten haben nun unzweifelhaft zwei für die Gerberei wichtige Thatsachen ergeben, nämlich, daß bei einer in Wasser untergetauchten Haut die Lockerung der Haare und Epidermis nicht sogleich stattfindet, auch wenn zahlreiche Bakterien vorhanden sind, sei es nun wegen Mangel an alkalischer Reaktion oder sei es wegen unterdrückter Entwickelung spezifischer, die Malpighi'sche Schicht zerstörender Bakterienarten; daß dagegen die Haare und die Epidermis sich schnell und gleichmäßig von der Lederhaut trennen lassen durch Behandlung der Haut mit Kalkwasser, selbst wenn gar keine Bakterien vorhanden sind.

Hieraus rechtfertigt sich aber weiter der Schluß, daß die Vorbereitung der Haut zum Enthaaren durch den Aescherprozeß von

Bakterien überhaupt unabhängig und nur eine Wirkung der alkalischen Reaktion des Kalkes ist.

Wenn Villon an dem schon mehrfach angeführten Orte[1]) an den Satz: „»L'échauffe est une fermentation particulière causée par un microbe déterminé«[2]) unmittelbar den folgenden reiht: »L'épilage à la chaux est chausé par la même fermentation«[3]) und dazu weiterhin noch hervorhebt, daß »la peau ne se dépile pas en présence de la chaux après stérilisation«[4]), so steht dies mit den v. Schroeder'schen Versuchsergebnissen in Widerspruch und kann nicht mehr aufrecht erhalten werden.

---

[1]) a. a. O. S. 487.

[2]) „Die Schwitze ist eine durch einen bestimmten Mikroben verursachte partielle (Fäulniß-)Gährung."

[3]) „Die Haarlockerung im Aescher wird durch dieselbe Gährung (Fäulniß) verursacht."

[4]) „Die Haut läßt sich nicht enthaaren bei Gegenwart von Kalk nach der Sterilisation."



Sachregister.



Druck von F. A. Günther & Sohn, Berlin W.

Date Due

FEB 15			



